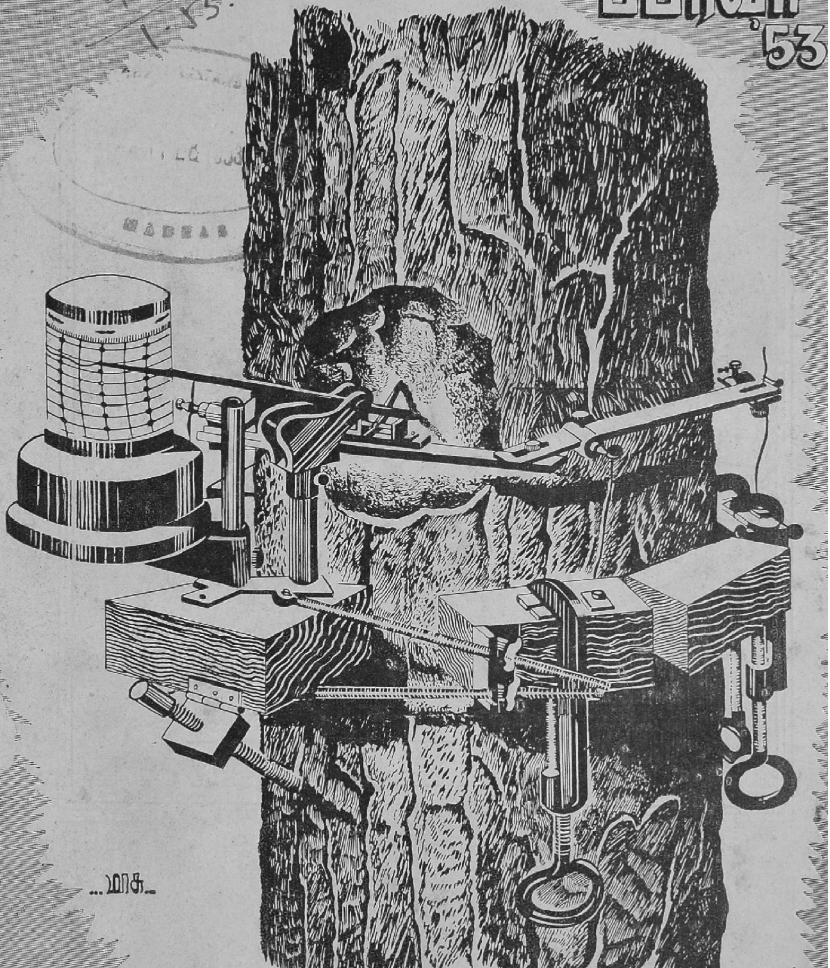
36

கலைக்கதிர்

பிப்ரவரி '53

486
1.53
MADRAS



உணவு
உற்பத்தியின்
முன்னணியில் நிற்பவை
DPF பம்புகள்
'DPF' பம்புகளின்
விசேஷ அம்சங்கள்
★ குறைந்த செலவில்
அதிக தண்ணீர்
★ நீடித்த உழைப்பு
★ நிசப்தமானஓட்டம்
★ குறைந்த கவனிப்பு
மோட்டாருடன் இணைக்கப்பட்ட
DPF பம்பு
பால் பேரிங்குகள்
பொருத்தப்பட்ட 'DPF'
பம்புகள் 2'' முதல் 6''
வரை எல்லா சைஸ்
களிலும் கிடைக்கும்.
DPF பெல்ட் டிரைவ் பம்பு
தண்டாயுதபாணி பவுண்டரி லிட்.,
பாப்பநாயக்கன்பாளையம்,
போன் : 219
கோயமுத்தூர்.
தந்தி:
மோட்டார் பம்பு.

Estd. 1933.

Telegram: { VENKATESA, Udamalpet.

தி

ஸ்ரீ வெங்கடேசா மில்ஸ் லிமிடெட்,

வெங்கடேசா மில்ஸ் போஸ்ட்,
உடுமலைப்பேட்டை.

○ ● ○

100 நெ. வரை மெல்லிய ரக பருத்தி நூல்கள் நூற்பதில் பிரசித்தி பெற்றது.

○ ● ○

எங்கள் புதிய தறிகளிலிருந்து வெளிவந்த தரத்தில் சிறந்த துணி ரகங்கள் புகழ்பெற்று விளங்குகின்றன.

○ ● ○

சலவை மில்லும் தயாராகிறது.

○ ● ○

மானேஜிங் ஏஜண்டுகள் :

ஜி. வி. கோவிந்தசாமி நாயுடு
அண்டு கம்பெனி.

குமரன் மில்ஸ் லிமிடெட்,

புதுப்பாளையம், கோயமுத்தூர்.

(மேட்டுப்பாளையம் ரோட்)

1935-ல் ஸ்தாபிக்கப்பெற்றது.

★

மூலதனம், மானேஜ்மெண்டு, தொழிலாளர்

ஆக எல்லாம் நம் இந்திய மயம்

முதல்தரமான இந்த மில்லில் தயாராகும்

சுதேசி நூலையே வாங்குங்கள்

20, 40, 60 நெ. நூல் தயாரிக்கப்படுகிறது

குணம் நிறைந்த சரக்கை உற்பத்தி செய்வதே

நிர்வாகஸ்தர்களது நோக்கம்.

★

கோவையில் சிறப்பாக விளங்கும் மில்களின் வரிசையில்

இந்த மில்லும் சேர்ந்திருக்கிறது.

கல்வி, தொழில் அனுபவம் நிறைந்தவர்களால்

நிர்வகிக்கப் பெற்று வருகின்றது.

வருடா வருடம் பங்குதாரர்கள் நல்ல

டிவிடெண்டு பெற்று வருகிறார்கள்

★

Managing Agents:—

N. APPUSWAMY NAIDU & CO.

Managing Director :—

G. V. MUTHUSWAMY, B. Sc.

கலைக்கதிர்

மலர்—5 பிப்ரவரி - 1953. இதழ்—2

ஆசிரியர் :

ஜி. ஆர். தாமோதரன்,

B. Sc. Elec. B. Sc. Mech. (Durham) A. M. I. E. E. (London), M. P.

★

இந்த இதழில்

மரக்கரப்பான்	... திரு. ப. இராமலிங்கம்	2
பாஸ்டர்	... திரு. நாகி	5
நட, நட, — மேலும் நட !	... திரு. P. S. சந்திரசேகரன்	9
காற்றுக் கடவுளின் ஆட்சி	... திரு. நா. கி. நாகராசன்	11
தாவர ஆபரணங்கள்	... திரு. வி. ஜெயராமன்	15
பழமையும் புதுமையும்	... திரு. இளங்கணத்தான்	18
பிளாஸ்டிக்குகள்	... வித்துவான் என். சுப்பு ரெட்டியார்	22
ஊஞ்சல் !	... கோனார் இரத்தினவேலன்	31
நிலைமைக்கேற்ற நிறம்	... திரு. பி. ஆர். கிருஷ்ணமூர்த்தி நாயுடு	37
இந்தியாவில் கண்ணாடி உற்பத்தி	... திரு. எஸ். என். கே. ராஜன்	42
பலசரக்கு	... 'சுரும்பு'	46
தாவரங்களில் நீர் ஏற்றம்	... திரு. வீ. இராசமாணிக்கம்	47
காதல் படும் பாடு	... திரு. தா. ஏ. ஞானமூர்த்தி	53
வினாக்களும் விடையும்	...	63
டெலிபோன்	... திரு. D. S. ரெட்டி	64

'கலைக்கதிர்' இதழில் வெளியிடும் கட்டுரை, கதை முதலியனவற்றின் கருத்துக்கள் அவற்றை எழுதின நேயர்களுக்கே உரியன.

விலை அணா 8

மரக்கரப்பான்

திரு. ப. இராமலிங்கம், B. Sc.

★

தூலைப்பைக் கண்டதும் இது ஒரு வகைக் கரப்பான் நோயாகத்தானிருக்கவேண்டும் என்று எண்ணிவிடாதீர்கள்! இது ஒருவகைக் கரப்பான் பூச்சியாகும். கரப்பான் பூச்சியைத் தெரியாதவர்கள் நம்மில் யாருமில்லை. ஏனெனின், அடுக்களைகளிலும், அடிக்கடி புழக்கத்திலில்லாதிருக்கும் அலமாரிகளிலும், மேஜைகளிலும், இன்னும் கற்களின் இடுக்குகளிலும், வெகு நாளாகத் தொடாமல் பரணை மேல் வைக்கப்பட்டிருக்கும் புத்தகக் கட்டுகளிலும் இப்பூச்சிகள் நடமாடுவதை நாம் காணுமலிருக்க முடியாது.

கரப்பான் பூச்சிகளில் சில வகைகள் வளைகளில் வசிக்கின்றன. இவைகள் ஆஸ்திரேலியாவைச் சேர்ந்தவை. இன்னும் சில வகைகள் மரங்களில் வசிக்கின்றன. மரங்களில் வசிப்பதனுல் இவைகள் மரக்கரப்பான்கள் என்று பெயர் பெற்றன. இவைகளெல்லாம் ஆப்பிரிக்காவைச் சேர்ந்தவை; தென்னமெரிக்காவிலும் காணப்படுகின்றன.

இக் கரப்பான் பூச்சி இரண்டங்குல நீளமுள்ளது. இதன் உணவு ஆப்பிள், காரட் போன்ற சைவ உணவாகும். இப் பூச்சிக்கு உணவிலுள்ள நீரைத் தவிர வேறு தண்ணீர் தேவையில்லை. இது சுமார் இரண்டரை யாண்டு உயிர் வாழ்கிறது.

பெண் பூச்சி மூன்று மாதம் வரை கருவுற்றிருக்கும். இப் பூச்சியின் இன விருத்தி சாதாரணக் கரப்பான் பூச்சியை நோக்கச் சிறிது மாறுபட்டது, சாதாரணக் கரப்பான் முதலில் முட்டையிடுகிறது; பிறகு முட்டையிலிருந்து சிறு பூச்சிகள் வெளியாகின்றன. ஆனுல், மரக்கரப்பானின் இளம் பூச்சிகள் தாயின் வயிற்றிலேயே முட்டைகளிலிருந்து வெளியாகிப் பிறகு தாயின் வயிற்றிலிருந்து வெளியுலகிற்கு வருகின்றன. பெண் பூச்சி ஒரு தடவைக்குச் சுமார் 30—35 இளம் பூச்சிகளைப் பொரிக்கிறது. இவ்விளம் பூச்சிகள் உருவத்தில் சிறியன-இறக்கைகள் கிடையா. இவைகள் பெரியவைகளாவதற்குள் 8-தடவைகள் தோல் உரிக்கின்றன.

இப்பூச்சிகளின் வளர்ச்சியில் கூட்டுப்புழுப் பருவம் கிடையாது. பூரண உரு மாற்றமும் கிடையாது. கடைசி தடவை தோல் உரித்ததும் இறக்கைகள் வளர்ந்து பெரியவைகளாகின்றன.

இப்பூச்சியின் ஜீரண உறுப்பு உயர் வகைப் பிராணிகளுக்குள்ளதைப் போல் மூன்று பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கிறது. முதல் பாகத்தில், உண்ணும் உணவானது தற்காலிகமாகச் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. நடுப்பாகம் வயிறு. இதில்தான் உணவு ஜீரணமாகிறது. கடைசி பாகம் குடல். இங்கிருந்து ஜீரணமான உணவு இரத்தத்துடன் கலக்கிறது. உமிழ் நீரைச் சுரக்கும் உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகளும் இப் பூச்சிக்கு இருக்கின்றன. இவ்வுறுப்புகளை இயக்குவதற்கு நரம்பு மண்டலமும் இருக்கிறது. நரம்பு மண்டலத்தில் மூளையை அடுத்து இரு சுரப்பிகள் உள்ளன. முன்னுல் உள்ளதிற்கு கார்போரா கார்டியாகா (Corpora cardiaca) என்றும், பின்னுல் உள்ளதிற்கு கார்போரா அல்லாட்டா (Corpora allata) என்றும் பெயர்.

இப் பூச்சியானது ஆராய்ச்சியாளர்களுக்குக் கிடைத்தற்கரிய பொருள்களுள் ஒன்றாகும். ஆராய்ச்சியாளர்கள் தங்கள் ஆராய்ச்சிக்கு ஒரு பொருள் எவ்வளவு தூரம் உபயோகப்படும் என்று எதிர் பார்க்கிறார்களோ அவ்வளவு தூரம் தன்னால் உபயோகமாகும் என்று நிரூபிக்கிறது இப்பூச்சி. எப்படியெனில் இப்பூச்சி ஆராய்ச்சிச் சாலைக்குள்ளேயே தனது வாழ்க்கையை நடத்திக் கொள்ளப் பழகி விடுகிறது. ஆராய்ச்சியாளர்கள் நடத்தும் எவ்விதக் கடுமையான ஆராய்ச்சிக்கும் ஈடுபட்டு உயிர்வாழ்கிறது. சத்திரசிகிச்சை (Surgery) செய்யும்போது இதற்கு மயக்க மருந்து தேவையில்லை. இப்பூச்சிக்கு எவ்விதத் தொற்று நோயும் பரவாதாகையினாலும், சிகிச்சை செய்யும் கருவிகள் சுத்தமாக இருக்க வேண்டுமென்ற அவசியமில்லை. இன்னுமொரு முக்கிய உபயோகமென்ன என்றால் இப் பூச்சியின் உறுப்புகளும் உயர்வகைப் பிராணிகளின் உறுப்புகளும் தொழில் புரிவதில் அடிப்படையில் ஒன்றே. இதனால், இதுவரை ஆராய்ச்சிக்கு உபயோகப்படுத்தப்பட்டு வரும் எலி, முயல் போன்ற உயர்வகைப் பிராணிகளை விடுத்து இப்பூச்சியின் மேல் ஆராய்ச்சி நடத்த அனுகூலமாகிறது. இத்தகைய அனுகூலத்தை மற்ற எதனிடத்து ஆராய்ச்சியாளர்கள் எதிர்பார்க்க முடியும்! நாளுக்கு நாள், விநாடிக்கு விநாடி விஞ்ஞானம் முன்னேறும் இவ்விஞ்ஞான யுகத்தில் நாம் எதையும் அறுதியிட்டு முடிவு கூற முடியாது. ஆனால் தற்போதைக்கு இப் பூச்சி ஆராய்ச்சியாளர்களின் வேலைக்கு ஓர் அபூர்வப் பிராணியே!

எனவே, இதுவரை இப் பூச்சியின் மேல் ஆராய்ச்சி நடத்தப் பட்டிருப்பது ஹார்மோன் (Hormone) என்னும் ஒருவகைச் சுரப்பு நீர் மண்டலத்தையும், நரம்பு மண்டலத்தையும் பற்றியதாகும். இவ்வாராய்ச்சியினால் யாது பயன் என்பதைத் தற்போது பார்க்கலாம்.

ஆராய்ச்சியாளர்கள் மரக்கரப்பானின் இளம் பூச்சியின் கார்போரா அல்லாட்டா என்னும் ஹார்மோன் சுரப்பியை நீக்கி விட்டு அதன் வளர்ச்சியைக் கவனித்து வந்தார்கள். அவ்விளம் பூச்சி நாளடைவில் தோல் உரிந்த பிறகு சிறிய சிறகுகளுடன் உருவத்திலும் சிறியதாய் இருப்பதைக் கண்டார்கள். எனவே, உடலமைப்பில் பூரண வளர்ச்சியைப் பெறுவதற்குள் முதிர்வை அடைந்தது. அதைத் தடுத்து நிறுத்தும் படியான ஒருவகை ஹார்மோன் இல்லாத காரணமேயாகும் என்பதைக் கண்டார்கள். அந்த ஹார்மோன் கார்போரா அல்லாட்டாவை நீக்கி விட்டதால் இல்லாது போயிற்று.

முட்டை உருவாகும் முதல் வாரத்திற்குள் ஒரு பெண் பூச்சியின் கார்போரா அல்லாட்டாவை நீக்கி விட்டால் முட்டை உருவாகாது. ஏனெனில், இச் சுரப்பியிலிருந்து வரும் ஹார்மோன் தான் கருவைப் போஷிக்கும் மஞ்சள் கரு (Yolk) தோன்றுவதற்கும், சில சுரப்பிகள் சரிவர வேலை செய்வதற்கும் காரணமாகும். இது மற்றொரு ஆராய்ச்சி.

கார்போரா கார்டியாகாவும் ஒரு ஹார்மோன் சுரப்பி என எண்ணப்பட்டது. இதையும் நீக்கிவிட்டு, ஆராய்ச்சியாளர்கள் பூச்சியில் என்ன மாறுதல் ஏற்படுகிறதெனப் பார்த்தார்கள். இதனால் பூச்சி யாதொரு வகையிலும் பாதிக்கப்படவில்லை. பின் கார்டியாகாவின் வேலை என்னவாகத் தான் இருக்கலாம் என்று ஆராய்ச்சி செய்தார்கள்.

கார்டியாகாவைச் சோதித்துப் பார்க்கும் போது அதிலுள்ள உயிரணுக்களெல்லாம் மூளையிலுள்ள ஹார்மோன்களைச் சுரக்கும் சில உயிரணுக்களை ஒத்திருப்பது தெரியவந்தது. எனவே, இந்த உயிரணுக்களெல்லாம் மூளையிலிருந்து கார்டியாகாவில் கொண்டு

வந்து சேமித்து வைக்கப் பட்டிருக்க வேண்டுமென்று நம்பப் படுகிறது. ஏனெனின், கார்டியாகாவை நீக்கி விட்ட பிறகும் பூச்சியில் மாறுதல் ஒன்றும் ஏற்படவில்லை யல்லவா? இதற்குக் காரணம் அதிலுள்ள ஹார்மோன்களைப் போன்ற ஹார்மோன்கள் மூளையிலிருந்து நேராகவே கிடைப்பதாகும்.

மேலே சொன்ன ஆராய்ச்சி, முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளின் பிட்யூட்டரி (Pituitary) சுரப்பிள்ள ஹார்மோன்களும் மூளையிலிருந்து கொண்டு வந்து சேமித்து வைக்கப் பட்டிருக்க வேண்டும் என்று நம்ப இடமளிக்கிறது. ஏனெனின், இப்பூச்சியிலுள்ளதைப் போலவே, பிட்யூட்டரியிலுள்ள ஹார்மோன்களும் மூளையிலிருந்து சுரக்கும் ஹார்மோன்களும் ஒரே மாதிரியாயிருக்கின்றன.

இவ்விதமாக, ஹார்மோன்களைப் பற்றிய பல உண்மைகளைத் தெரிந்து கொள்வதால் மேலும் ஆராய்ச்சிகள் நடத்த இப்பூச்சி எவ்வளவு உபயோகப்படும் பாருங்கள்.

இதுவரை எலி, முயல் போன்ற பிராணிகளில் ஆராய்ச்சி நடத்தியதில் கதிர் வீச்சுகளாலும், ஹார்மோன்களாலும், சில வகை இரசாயனப் பொருள்களாலும் அப் பிராணிகளில் பிளவை நோய் உண்டாகலாம் என்று கண்டறியப்பட்டது. ஆனால், மரக்காப்பானில் நடத்திய ஆராய்ச்சியிலிருந்து சில நரம்புகள் அறுபடுவதாலும் பிளவை நோய் உண்டாகலாம் என்று தெரிகிறது.

கடைசியாகச் சொல்லப்பட்டது, ஆராய்ச்சியின் போது தற்செயலாகப் புலனாகியது. எப்படியெனில், கார்போரா அல்லாட்டாவையும் கார்போரா கார்டியாகாவையும் நீக்கியதும் பூச்சியின் வயிற்றிலும், உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகளிலும் கட்டிகள் ஏற்பட்டு கடைசியில் அவைகள் பிளவைகளாக மாறி பூச்சி இறப்பதற்கும் காரணமாயின.

ஹார்மோன்கள் இல்லாது போனால் கட்டிகள் ஏற்படும் என நம்பியதால், ஹார்மோன்களை உடைத்தாய மேற் சொன்ன இரு சுரப்பிகளையும் நீக்கியதால் தான் கட்டிகள் ஏற்பட்டன என முதலில் நம்பப்பட்டது. ஆனால், உண்மை அது வல்ல. ஏனெனின், இச் சுரப்பிகளை நீக்கிய பிறகு செயற்கை முறையில் ஹார்மோன்களை உட்செலுத்தியும் கட்டிகள் ஏற்பட்டன. பிறகு என்ன தான் காரணம் என்று ஆராய்ந்த போது, இரு சுரப்பிகளையும் நீக்குங்கால் ஏற்பட்ட ஒரு நரம்பின் சிதைவாகும் என்பது புலனாகியது.

மேற் சொன்ன சுரப்பிகளை நீக்குவதென்றால் அதோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும் நரம்புக்குச் சேதம் ஏற்படாமல் இருக்க முடியாது. சிதைவு ஏற்படின் அந்நரம்பு எதெது இயங்குவதற்கு காரணமாகிறதோ அவைகளுக்கெல்லாம் கட்டிகள் உண்டாகின்றன. சுரப்பிகளை நீக்காமல் அந்நரம்பை மட்டும் அறுத்தாலும் கட்டிகள் உண்டாகின்றன. எனவே நரம்பு அறுபடுவதால் கட்டிகள் உண்டாகின்றன. கட்டிகளினால் பின் பிளவை ஏற்படுகிறது.

இவ்விதமாக, உயர்வகைப் பிராணிகளில் பிளவை நோய் உண்டாவதற்கு நரம்பு மண்டலத்தில் ஏற்படும் கோளாறும் ஒரு காரணமாகும்.

மேலே சொல்லப்பட்ட ஆராய்ச்சிகள் தான் இதுவரை நடந்துள்ளன. இன்னும் எவ்வளவோ ஆராய்ச்சிகள் நடத்தலாம். ஆராய்ச்சியாளர்களும் வாய்த்த தருணத்தை விட்டு விடவா போகிறார்கள்?

எனவே, இப்பூச்சி ஆராய்ச்சியாளர்களுக்குக் கிடைத்தற்கரிய அபூர்வப் பிராணியே! வாழ்க மரக்காப்பான்!

★

பாஸ்டர்

நாகி

லூயி பாஸ்டர் 1822-ல் டிசம்பர் மாதம் 27-ஆந் தேதியன்று பிரான்சிலுள்ள டோல் என்னும் ஊரில் பிறந்தார். அவரது தகப்பனார் தோல் பதனிடுபவர். பள்ளிப் படிப்பை முடித்துக்கொண்டு பாஸ்டர் பெசன்கன் கல்லூரியில் சேர்ந்தார். 1840-ல் இலக்கிய இலக்கணங்களில் பட்டம் பெற்றுவிட்டு 1842-ல் விஞ்ஞானத்திலும் பட்டம் பெற்றார். மாணவராக இருக்கும்போதே பாஸ்டருக்கு ரசாயனம் என்றால் உயிர்; அதிலும் ஸ்படிகங்களைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியில் அவருக்கு விசேஷ மோகம். 1849-ல் அவருக்கு ரசாயனப் பேராசிரியர் பதவி ஒன்று கிட்டியது. அதே வருடம் மணமும் செய்து கொண்டு பாஸ்டர் ரசாயன ஆராய்ச்சியிலும், இல்லற வாழ்க்கையிலும் அளவில்லாத இன்பங் கண்டார். பாஸ்டர், "டார்டாரிக்" திராவகத்திலிருந்து "ரெசமிக்" திராவகம் தயாரிக்கும் முறையொன்றைக் கண்டுபிடித்து அதற்காகச் சிறப்பாகக் கௌரவிக்கப் பட்டார். 1854-ல் லில் என்னும் தொழில் அபிவிருத்தி அடைந்த நகரில் பேராசிரியராக அமர்ந்தார். அந்நகரில் மது உற்பத்தி பெருந் தொழிலாக இருந்ததால் பாஸ்டர் சர்க்கரைப் பொருள் புளிப்பேறும் முறையை ஆராய்ந்தார். இதிலிருந்து அவரது கவனம் கண்ணுக்குத் தெரியாத கிருமிகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியில் சென்றது. 1864-ல் தென் பிரான்சிலுள்ள பட்டு உற்பத்திக்குப் பேர்போன அலாய் என்னும் நகருக்கு அப்பொழுது பட்டுப் புழுக்களை நாசஞ் செய்து வந்த ஒரு வியாதியை ஆராயச் சென்றார். பட்டுத் தொழிலாளர்களை வருத்தி அடித்துக்கொண்டிருந்த அந்நோயை ஆராய்ந்துகொண்டிருக்கும்பொழுது அவர் வாத நோயால் பீடிக்கப்பட்டார். இதன் காரணமாக அவருக்கு அவரது இடது பாகமே விளங்காமற் போயிற்று. சிறிது ஓய்வெடுத்துக்கொண்ட பின் பாஸ்டர் தனது ஆராய்வுகளைத் தொடர்ந்து நடத்திப் பட்டுப் புழுக்களை நாசஞ் செய்துவந்த வியாதியின் தன்மை, அதைத் தடுக்கும் முறை இவற்றைக் கண்டுபிடித்தார். 1870-ல் பாரீசிற்குத் திரும்பி வந்தார். அதே வருடம் பிரான்சிற்கும், ஜெர்மனிக்கும் இடையே யுத்தம் மூண்டது. பிரான்ஸ் பல தோல்விகளடைந்து மிகவும் கேவலமான நிலையை அடைந்தது. பிரெஞ்சு மக்கள் பெரும் பொருள், உயிர் நஷ்டமடைந்து துயரிலும் அவமானத்திலும் ஆழ்ந்தனர். பாஸ்டர் பிரெஞ்சு மக்களுக்காகக் கண்ணீர் உகுத்தார். வாத நோயின் காரணமாகப் போர்க் களத்திற்குச் செல்ல இயலாது தனது சொந்த ஊரான ஆர்பாய்க்குத் திரும்பினார். சாராயம் காய்ச்சும் முறையை ஆராயும்போதுதான் சர்க்கரைப் பொருளைப் புளிக்க வைக்கும் கிருமிகளைப் போன்ற கண்ணுக்குத் தெரியாத கிருமிகள் மனித வியாதிகளுக்குக் காரணமாகவிருக்கலாம் என்ற எண்ணம் அவர் மனத்தில் உதித்தது. இதைத் தொடர்ந்து அவர் காலரா, பிளேக் போன்ற பல வியாதிகளுக்குக் காரணங்களை ஆராய்ந்தார். 1885-ல் வெறிநாய் கடிக்கு ஒரு சிகிச்சை முறையையும் கண்டுபிடித்தார். 1889-ல் அவர் வாத நோயின் காரணமாக உயிர் நீத்தார்.

உலகத்திலுள்ள சகல துன்பங்களையும் தெளிந்த சிந்தனையாலும், கடும் உழைப்பாலும் நீக்கிவிட முடியும் என்பது பாஸ்டரின் நம்பிக்கை. அதனால் அவர் அல்லும் பகலும் சலியாது உழைத்தார். உழைப்பில

லாமல் வாழும் வாழ்க்கையே பொருளற்றது என்று அவர் கருதினார். அவர் துன்பங்களைக் கண்டு சிறிதும் கலங்காத மனமுடையவர். அவருக்கு நாட்டுப்பற்று மிக அதிகம். ஆனால் நாட்டுப் பற்றின் பேரால் நடக்கும் ஆக்கிரமிப்பு யுத்தங்களை முற்றிலும் வெறுத்தார். அவருக்கு விஞ்ஞானம் வாழ்க்கையோடு சம்பந்தப்படாத வீண் பொழுது போக்கல்ல; ஆனால் வாழ்க்கைப் பிரச்னைகளைத் தீர்க்க உதவும் ஒரு கருவி. ஒரு தேசம் முன்னேற வேண்டுமானால் அது விஞ்ஞானத்தை வளர்க்க வேண்டும் என்று அவர் அடிக்கடி வற்புறுத்துவார். 'மனிதன் நல்லெண்ணம்கொண்டால் மாத்திரம் போதாது; அந்நல்லெண்ணத்தை நடைமுறையில் செய்து காட்ட அறிவையும், ஆற்றலையும் பெறமுயல வேண்டும்' என்று பாஸ்டர் ஒரு முறை தனது நண்பர் ஒருவரிடத்துக் கூறினார். அதற்கேற்பவே அவர் நடந்துகொண்டார். இனி இவரது சாதனைகளுள் முக்கியமானவற்றைக் கவனிப்போம்.

பனை ரசத்திலிருந்து கள் எடுக்கிறோம். மேனாட்டில் திராட்சை ரசத்திலிருந்து ஒயின் தயாரிக்கிறார்கள். தானிய மாவிலிருந்து சாராயம் தயாரிக்கிறோம். இந்த மாறுதல்கள் ஏற்படும்பொழுது கரியமில வாயு வெளிப்படுகிறது. இவ்விதம் சர்க்கரைப் பொருளோ மாவுப் பொருளோ சாராயச் சத்தாகவும், கரியமில வாயுவாகவும் பிரிக்கப்படுவதை நாம் காடியேறுதல் அல்லது புளிப்பேறுதல் என்கிறோம். இட்டிலி மாவு பொங்குவதும், பால் தயிராவதும் இதே போன்ற மாறுதல்கள்தாம். இனி, பாஸ்டர் இம்மாறுதல்கள் எங்ஙனம் நிகழுகின்றன என்று ஆராய்ந்து இவற்றிற்குக் காரணம் கண்ணுக்குத் தெரியாத சில கிருமிகள் என்று தீர்மானித்தார். இக்கிருமிகள் சர்க்கரைப் பொருளைக்கொண்டு தமக்கு வேண்டிய சக்தியையும், போஷணையையும் பெறுகின்றன. ஒவ்வொரு வித காடியேற்றத்திற்கும் அதற்கேற்ற கிருமிகள் உள்ளன. இச்கிருமிகளே மாமிசப் பொருட்களை அழுக வைக்கின்றன. இக்கிருமிகள் முற்றிலும் நீக்கப்பட்டால் சர்க்கரைப் பொருட்கள் புளித்துப் போவதில்லை. மாமிசப் பொருட்கள் அழுகுவதும் இல்லை. இக்கிருமிகள் காற்றிலுள்ள தூசி, நீர் இவற்றில் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் சில உடலுக்கு தீமை பயப்பன. இவற்றை எதிர்த்துப் போரிட இயலாத வகையில்தான் உடல் சில நோய்களால் பீடிக்கப்படுகிறது.

வாயுவை (Air) கந்தகிகாமிலத்திலோ, நைட்ரிக் அமிலத்திலோ தோய்க்கப்பட்ட பஞ்சின் வழியாகச் செலுத்தி இப்பஞ்சை ஈதர் என்னும் திரவத்தில் கரைத்துப் பாஸ்டர் இக்கிருமிகளில் சிலவற்றை விலக்கியெடுத்தார். இவற்றின் குண விசேஷங்களைச் சூக்குமதரிசியின் மூலம் ஆராய்ந்தார். இக்கிருமிகளில் பல வகைகள் உள்ளன. இக்கிருமிகள் அதி வேகமாக எண்ணிக்கையில் பெருகுகின்றன. இப்பெருக்க வேகம் கிருமிகளைச் சுற்றியுள்ள வாயுவின் அளவைப் பொறுத்தது. அதிகமாக வாயு இருந்தால் பெருக்க வேகம் அதிகமாகவும், குறைவாக வாயு இருந்தால் பெருக்க வேகம் குறைவாகவும் உள்ளது. ஆனால் வாயு அதிகமாக விருந்தால் காடியேற்றம் மெதுவாகவும், வாயு குறைவாக இருந்தால் காடியேற்றம் துரிதமாகவும் நடைபெறுகிறது. இதிலிருந்து பாஸ்டர் காடியேற்றத்தின் ரகசியத்தை யூகித்தார். வாயு குறைவாக இருந்தால் இக்கிருமிகள் தமக்குத் தேவையான பிராணவாயுவைத் தமக்குக் கிட்டும் சர்க்கரைப் பொருளிலிருந்து பெற முடிகிறது. எந்த அளவிற்கு இவ்விதம் பிராண வாயுவைப் பெறுகின்றனவோ அந்த அளவிற்குக் காடியேற்றமும் ஏற்படுகிறது. இவ்வாராய்வுகளின் மூலம்

பாஸ்டர் நமக்கு ஒரு புதிய உயிரினங்களின் உலகத்தைக் காட்டி இவ்வுயிரினங்கள் மனித வாழ்க்கையை எங்ஙனம் பாதிக்கின்றன என்பதையும் விளக்கினார். இவ்வாராய்வுகளைப் பயன்படுத்தி லிஸ்டர் 1865-ல் ரண சிகிச்சையில் பல அபிவிருத்திகள் செய்தார்.

1798-ல் எட்வர்ட் ஜென்னர் என்பவர் பெரிய அம்மை ஏற்படாது தடுக்க அம்மை குத்தும் முறையைக் கண்டு பிடித்தார். இவ்வியாதி கால் நடைகளுக்கு ஏற்பட்டு மனிதர்களிடத்துப் பரவுகிறது. இவ்வியாதியைக் கடுமை குறைந்த நிலையில் செயற்கையாக ஒருவனிடத்தில் ஏற்படுத்தி அதன் மூலம் அவனது உடலில் இவ்வியாதியை எதிர்க்கும் சக்தியை வளர்ப்பதுதான் அம்மை குத்துவதின் தத்துவம். 1880-ல் பாஸ்டர் இம்முறையைக் கோழி, வாத்து இவற்றைப்பீடிக்கும் ஒருவித 'காலரா'வைத் தடுக்கப் பயன்படுத்தினார். இந்நோய்க்குக் காரணமான கிருமியை விலக்கி எடுத்து அதன் கடுமையைக் குறைத்து அதைக் கோழி, வாத்து ஆகியவற்றின் உடலுக்குள் செலுத்துவதால் அவை இந்நோயை எதிர்த்துப் போராடும் சக்தியைப் பெறுகின்றன என்று கண்டு பிடித்தார். இதேபோல் ஆடு, மாடுகளைப் பிடிக்கும் ஒரு நோய்க்கும் [Anthrax] தடுப்பு முறை கண்டுபிடித்தார். இவ்வாராய்வுகளின் காரணமாகப் பாஸ்டர் உலகப் புகழ் பெற்றார். யுத்தத்தில் தோற்ற பிரான்ஸ் ஜெர்மனிக்குக் கொடுத்த நஷ்ட ஈட்டிற்குச் சமமான செல்வத்தை இவ் வாராய்வுகளின் மூலம் பாஸ்டர் பிரான்சிற்குச் சம்பாதித்துக் கொடுத்ததாக ஹக்ஸிலி என்னும் பேரறிஞர் மதிப்பிடுகிறார்.

பதினெட்டாம் நூற்றாண்டின் மத்திவரை சிறு உயிர்ப் பொருட்கள் உயிரற்ற பொருட்களிலிருந்து தாமாகத் தோன்றுகின்றன என்று கருதப்பட்டு வந்தது. பாஸ்டர் இதற்கு மாறாக எங்கெங்கு உயிர்ப் பொருட்கள் தோன்றுகின்றனவோ அங்கங்கு அவற்றை யொத்த உயிர்ப் பொருட்கள் முன்னமே இருக்கின்றன என்று காண்பித்தார். இவர் காலத்துக்கு முன்பே உயிர் நூல் அறிஞரிடையே இதைப் பற்றி விவாதம் நடந்துகொண்டிருந்தது. ஆனால் உண்மையை உறுதியாக விளக்கும் ஒரு பரிசோதனையும் செய்யப்படவில்லை. பாஸ்டரின் பரிசோதனை மிகவும் எளியது. இவர் புளிப்பேறக்கூடிய திரவம் ஒன்றை ஒரு கண்ணாடி கூஜாவில் எடுத்துக் கொண்டு அதன் கழுத்தைச் சன்னமாகவும் நீளமாகவும், வாயை மிகச் சிறியதாகவும் செய்தார். பின்னர், கூஜாவிலுள்ள திரவத்தைப் பலமுறை கொதி நிலைக்குச் சூடேற்றிக் கூஜாவிலுள்ள எல்லாக் கிருமிகளையும் கொன்றார். கூஜாவைத் தனித்த ஓரிடத்தில் பல நாட்கள் வைத்தும் கூஜாவிலுள்ள திரவம் புளிப்பேறிப் பொங்கவில்லை. ஆனால் கூஜாவின் கழுத்தை ஒடித்துக் காற்றிலுள்ள தூசியைத் திரவத்தில் விழும்படி செய்யவும் சில மணி நேரங்களில் திரவம் புளிப்பேறிப் பொங்கியது. இதன் மூலம் கிருமிகளின் இருக்கையில்தான் புதுக்கிருமிகள் தோன்றுகின்றன எனத் தெரிகிறது. ஆனால் ஒன்று கவனிக்க வேண்டும். இதைக்கொண்டு ஆரம்பத்தில் பூமியில் ஜீவராசிகள் எவ்வாறு தோன்றின என்ற கேள்விக்கு ஒரு விடையும் தர முடியாது.

பாஸ்டரின் மற்றொரு பெரிய சாதனை அவர் வெறிநாய் கடிக்குக் கண்டுபிடித்த சிகிச்சை முறை. ''ராபிஸ்'' என்னும் நோயைக் கொண்ட நாயால் கடிக்கப்பட்ட ஒருவனுக்கு அந்நாயின் உமிழ் நீரின் மூலம் அதே நோய் பரவுகிறது. நாய்க்கடி யேற்பட்ட பல நாட்களுக்குப் பிறகோ, பல மாதங்களுக்குப் பிறகோ இந்நோய் வெளிப்படுகிறது. நோய் வெளிக் கிளம்பும் தொடக்கத்தில் கடிபட்டவன் அதிகமாகப் பேச

ஆசைப்படுகிறான். பேச்சுப்படபடப்பாக இருக்கிறது. இலேசான சுரம், பசியின்மை, தூக்கமின்மை, தலைவலி, மனவமைதியின்மை, இவை யேற்படலாம். பிறகு மூச்சுத் தடுமாறுகிறது. திரவப் பொருட்களைச் சாப்பிடும்பொழுது தொண்டை விழுங்க மறுக்கிறது. ஆனால் தாகம் அதிகரிக்கிறது. நீர் அருந்த முடியாத நிலையில் பீதி யேற்படுகிறது. பின்னர் நீரைக் கண்டாலோ, அது ஓடும் சப்தத்தைக் கேட்டாலோ, அதைப்பற்றி நினைத்தாலோ வெருளுகிறான். அடிக்கடி மூர்ச்சை யேற்படுகிறது. சில சமயங்களில் வெறிபிடிக்கிறது. வியாதி தோன்றிய மூன்றிலிருந்து ஐந்து நாட்களில் கடிபட்டவன் நரக வேதனையை அனுபவித்து முற்றிலும் களைத்து இறந்து விடுகிறான். இக்கொடும் நோய்க்குப் பாஸ்டர் சிகிச்சை முறை கண்டு பிடித்தார்.

பாஸ்டர் முதலில் நாய்களைக் கொண்டு இந்நோயை ஆராய்ந்தார். நாய்களுக்கு இந்நோய் வருவதற்குக் காரணம் இவைகளின் முதுகெலும்பு நாணில் உள்ள ஒரு வகைக் கிருமிகள் என்று கண்டுகொண்டார். இக்கிருமிகளது கடுமையைக் குறைக்கவோ அதிகரிக்கவோ பல முறைகள் கண்டு பிடித்தார். உதாரணமாக இக்கிருமிகளை ஒரு குரங்கின் உடலிற் செலுத்திப் பின் பெறுவதாலும் இக்கிருமிகள் வாழும் சூழ் நிலையினது உஷ்ண நிலையை மாற்றுவதாலும், இக்கிருமிகளை உலர்ந்த மாமிசப் பொருட்களில் வைத்திருப்பதாலும் இவற்றின் வீரியம் குறைக்கப்படுகிறது. இம்முறைகளால் பாஸ்டர் மிகக் குறைந்த வீரியத்திலிருந்து படிப்படியாக மிக அதிக வீரியம் கொண்ட கிருமிகளைத் தயார் செய்தார். வெறி நாய்க் கடிப்பட்டவனது உடலுக்குள் முதலில் மிகவும் குறைந்த வீரியத்தைக் கொண்ட கிருமிகளும், பின்னர்ப் படிப்படியாக அதிக வீரிய முள்ள கிருமிகளும் 15-அல்லது 21-நாட்களில் செலுத்தப்பட்டால் கடிப்பட்டவன் இந்நோயை எதிர்த்துப் போராடும் சக்தியைத் தனது உடலில் பூரணமாக வளர்க்கிறான். இம்முறையினால் லட்சக்கணக்கான உயிர்கள் காப்பாற்றப்பட்டு விட்டன; காப்பாற்றப்பட்டு வருகின்றன. 1888-ம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் பாரீசில் "பாஸ்டர் இன்ஸ்டிடியூட்" நிறுவப்பட்டது. அப்பொழுது நிகழ்த்திய உரையின் இறுதியில் பாஸ்டர் கீழ்க்கண்டவாறு குறிப்பிட்டார். அவர் அன்று சொல்லிய வார்த்தைகள் இன்றைய உலக நிலைக்கும் பொருந்தும்:—

"இன்று உலகில் இரு பெரும் விதிகள் போராடிக் கொண்டிருக்கின்றன. ஒன்று இரத்த வெறி பிடித்தது; இது மனித உயிரைக் கொண்டு செல்லும் விதி. இது சதா காலமும் புதப்புது அழிக்கும் கருவிகளைப் பெருக்கிக் கொண்டே வருகிறது. இதனால் தேசங்கள் என்றும் யுத்தத்திற்குத் தம்மைத் தயார் செய்து கொண்டே போகின்றன. மற்றொரு விதி சமாதானம், உழைப்பு, ஆரோக்கிய வாழ்வு இவற்றை மேலாக மதிக்கிறது; அதன் ஒரே குறிக்கோள் மனித வாழ்கையிலுள்ள இடர்ப்பாடுகளை அகற்றுவது. முதலாவது கோரத்தனமான வெற்றிகளை நாடுகிறது. இரண்டாவது சந்தோஷத்தை நாடுகிறது. முதலாவது ஆயிரக்கணக்கான உயிர்களைக் கொன்று ஒரு தனி மனிதனது ஆசைகளைப் பூர்த்தி செய்ய முயலுகிறது; இரண்டாவது பல வெற்றிகளைவிட ஒரு உயிரையே மேலாக மதிக்கிறது. முதலது அழித்ததை இரண்டாமது ஆக்கமுறப் படுகிறது. இவ்விரு விதிகளில் எது உலகில் நிலவப் போகிறதோ, தெரியவில்லை; ஆனால் ஒன்று மாத்திரம் நிச்சயம். மனித நல்லெண்ணத்திற்குக் கட்டுப்பட்டு இருக்கும் வரை விஞ்ஞானம் வாழ்க்கை நலன்களைப் பெருக்கிக்கொண்டே செல்லும்".

★

நட, நட, - மேலும் நட!

P. S. சந்திரசேகரன், M. A.

★

கல்லூரி மாணவர்களில் சிலர் இரசாயனப் பரிசோதனைச் சாலையில் சோதனை செய்யும் பொழுது சில சமயங்களில் ஒரு சில இரசாயனப் பொருள்களை (Chemicals) அவை வைக்கப்பட்டிருக்கும் இடத்திற்குச் சென்று எடுத்துக் கொள்வதற்குச் சோம்பற்பட்டுக்கொண்டு அத்தகைய சோதனைகளைச் செய்யாமல் விட்டு விடுகின்றனர். இதனால் அந்த மாணவர்கள் பரிசோதனைச் சாலையின் முழுப் பயனையும் அடையாமற் போவதுடன், அவ்வப்போது ஆசிரியரின் கோபத்திற்கும் உள்ளாக நேரிடுகின்றது. அவர்கள், 'நடந்து செல்வ'தைப்பற்றிய பின் வரும் உண்மைகளைத் தெரிந்து கொண்டால் மேற்கூறிய குறைபாடுகளை நீக்கிக்கொள்வர் என நான் கருதுகிறேன்.

நாம் கடின உழைப்பில் ஈடுபட்டிருக்கும்போது மனம் சோர்வடைவதை அறிவோம். அச்சமயத்தில் மூளை வேலை செய்ய மறுக்கின்றது. இந்நிலைமையைச் சமாளிக்க அறையிலேயே சிறிது நேரம் நடமாடிக் கொண்டிருக்க நாம் விழைகிறோம். இத்தகைய இயற்கை உணர்ச்சிக்கு விஞ்ஞான ரீதியாகவும் தகுந்த ஆதாரமிருப்பதை ஆராய்ச்சியாளர்கள் நிரூபித்திருக்கின்றனர்.

புத்தி கூர்மையைத் தீட்டிவிடுவதற்கு எழுந்து உலாவுதல் துணை புரிவதோடல்லாமல், இன்றியமையாததாகவும் அமைகின்றது. நாடகமேடைகளிலும் திரைப்படங்களிலும் தோன்றும் அரசர்கள் சிக்கலான பிரச்னைகளில் ஈடுபட்டிருக்கும் பொழுது தம் அறையிலேயே குறுக்கும் நெடுக்குமாகப் பன்முறை நடப்பதைக் காண்கிறோம். இதன் கருத்து அரசர்களின் அறிவு மிகச் சுறு சுறுப்பாக வேலை செய்கின்றது என்பதைக் காட்டுவதாகும்.

தேக ஆரோக்கியத்திற்கான சிறந்த வழிகாட்டிகளுள் நடந்து செல்வதும் ஒன்றாகும் என ஒரு சத்திர சிகிச்சை நிபுணர் (surgeon) கூறியுள்ளார். "இந்த நூற்றாண்டில் உடற்றுன்பத்தைக் குணப்படுத்தும் வைத்தியக் கண்டு பிடிப்புகளில் (Medical discoveries) நடந்து செல்வதையும் ஒன்றாகவைத்து எண்ணலாம். ஆபரேஷன் (operation) முடிந்த பின்னர் நடைபெறும் சிகிச்சைகளில் நடந்து செல்வது நோயாளிக்கு மிக்க அனுகூலமாய் அமைகிறது. நோயாளிகளைச் சேர்ந்தாற்போல் இரண்டு அல்லது மூன்று வாரங்களுக்குப் படுக்கையிலேயே கிடத்தி வைத்திருப்பதற்குப் பதிலாக அவர்களை ஆபரஷன் (operation) முடிந்து மூன்று நாட்களுக்குப் பின்னர் எழுந்து நடக்கச் செய்யலாம். சில சமயங்களில் ஆபத்துக் கட்டம் தாண்டியவுடன் சில மணி நேரங்களிலேயே அவர்களை எழுந்து நடக்கச் செய்யலாம். இரத்த ஓட்டம், மூச்சுவிடுதல் ஆகியவற்றின் வேகத்தைத் துரிதப்படுத்துவதால் நடப்பதானது காயங்களைக் குணப்படுத்துவதற்கு உறுதுணை புரிகின்றது."

தற்காலத்தில் நடந்து செல்லும் மனப் பான்மை, குறிப்பாக நகரத்தில் வாழும் மாந்தரிடையே குறைந்து

வருகின்றது. இன்றைய நாகரிக வாழ்க்கையின் விளைவுகள் பல சிறப் பட்டனவாகவும், கணக்கின்றியும் இருக்கின்றன. உடற் கூறு சாஸ்திரப் பேராசிரியர் ஒருவர், "இக்காலத்தில் நமக்குப் புசிக்கத் தெரியவில்லை யென்றால், அதன் காரணம் நமக்கு நடக்கத் தெரியவில்லை என்பதே" என்று சொல்லுமளவுக்கு நாம் கீழான நிலையிலிருக்கிறோம். நம்முடைய மூதாதையர் வயிறார உண்பர்; ஓய்வு நேரத்தில் நடந்து செல்லல், குதிரை யேற்றம் ஆகியவற்றில் ஈடுபட்டிருப்பர். அதனால் ஏற்படும் வலிமை ஏறக்குறைய எட்டுக் குதிரைச் சக்தியுள்ள (8 h.p.) இயந்திர சாதனங்களிலிருந்து பெறும் சக்தியை விட அதிகமான தொன்றாகும். நிறைவான தேக நிலையுடன் விளங்கும் தொழிலாளர்களில் கிராமாந்திர தபாற்காரரும் ஒருவர் என்பது சென்ற ஐம்பது ஆண்டுகட்கு மேலாக நிலவி வரும் புள்ளி விவரங்களிலிருந்து தெரிய வருகிறது.

மனித இயந்திரமானது, வேறு எத் தொழிலிலும் ஈடுபடாமல், நடந்து செல்வதில் மட்டும் முனைந்திருந்தால் ஒரு நாளைக்குப் பன்னிரண்டு முதல் பதினெட்டு மைல் வரை நடந்து செல்வதற்கேற்ப அமைந்துள்ளது. நம்முடைய வீட்டு வேலைகளும், அலுவலகங்கள் (Offices) அல்லது தொழில் நிலையங்கள் (Factories) போன்றவற்றில் செய்யும் வேலைகளும் தேகத்திற்குப் போதுமான உழைப்பைத் தருகின்றன என்பது உண்மையே. இருப்பினும், சிறந்த தேக ஆரோக்யத்திற்குத் தினசரி இரண்டு மணி நேரமாவது நடப்பது மிகவும் வேண்டற்பாலது.

நடந்து செல்வதானது பசியைக் கிளறிவிடுகின்றது; புசித்த பின்னர் ஜீரணத்தை எளிதாக்குகின்றது; அத்துடன் நரம்புத் தொகுதிக்கும் (Nervous System) ஓய்வை அளிக்கின்றது. நல்ல நடைப்பயிற்சியை யுடையவர்கள் பெரும்பாலும் தலைவலி, ஜுரம் முதலியவற்றால் அவதியுறுவதில்லை. நடப்பதால் உடம்பு, மற்றும் கால்களின் தசைகள் (Muscles) நல்ல வளர்ச்சியடைகின்றன. பெண்களுக்கு நடைப்பயிற்சியை விடச் சிறந்த பயிற்சி வேறெதுவுமே இருக்கமுடியாது. தவறாமல் நடைப்பயிற்சியை மேற்கொள்ளும் பெண்கள் சுகப்பிரசவத்தைப் பெறுவர் என்பதும் நாம் அறிந்த உண்மையே.

சிறந்தமுறையில் நடைப்பயிற்சியை மேற்கொள்ளும் போது மார்பு விரிந்தும், தலையும், தோள்களும் நிமிர்ந்தும் இருக்கவேண்டும். அன்றி, மூச்சு விடுதலையும் ஐந்து அல்லது ஆறு எட்டுகளுக்கு ஒருமுறை இருக்கும்படி ஒழுங்குபடுத்திக் கொள்ளவேண்டும். ஒரு நிமிஷத்திற்கு நாம் நடப்பதைக் கணக்கிட்டால் ஏறக்குறைய நூற்றிருபது அடிகள் (Steps) எடுத்து வைக்கின்றோம் என்பது தெளிவாகும். இதில் ஆண்பாலர் ஒவ்வொரு தடவையும் சுமார் இரண்டு அடி நீளமும், பெண்பாலர் ஒரு அடி எட்டு அங்குலமும், அடி எடுத்து வைக்கின்றனர். ஆண், பெண், இரு பாலரிடையேயும், இடது காலை விட வலது காலால் எடுத்து வைக்கும் அடி (Step) சற்று நீளமானதே என்பதும் இங்குக் குறிப்பிடத் தக்க அம்சமாகும்.

நடந்து செல்வதிலுள்ள பெரிய அனுகூலம் மற்ற கடினமான விளையாட்டுகளைப் போலன்றி, மிதமான மூச்சு விடுதலையும், மிதமான இரத்த ஓட்டத்தையும் கொண்டிருப்பதாகும். இதனால் அத்தகைய உலவுதலை நாம் நம் வாழ்நாள் முழுதும் கடைப்பிடித்து வரமுடியும். இக்காரணம் பற்றியே, அதிகதூரம் நடந்து செல்லும் பழக்க முள்ளவர்கள் தம் வயதான காலத்திலும் சிறந்த தேகக் கட்டுடன் விளங்குவதை நாம் இன்றும் காண்கிறோம்.

காற்றுக் கடவுளின் ஆட்சி

திரு. நா. கி. நாகராசன், M. A.

●

எங்கும் நிறைந்திருப்பதும், ஊனக் கண்களுக்குத் தெரியாமலிருப்பதும், தன்து இயக்கத்தினால் உலகை ஆட்டிவைப்பதும் பரம்பொருளின் பண்புகள் என்று தத்துவ நூலோர் கூறுகின்றனர். இந்த இலக்கணம் நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்றிற்கு முற்றிலும் பொருந்தும். இதனாலேயே நம்மவர் காற்றைக் கடவுளென மதித்தனர் போலும். புவியை ஒரு போர்வைபோல் மூடியிருக்கும் காற்று மண்டலத்தைப் பற்றி நாம் அதிகமாகச் சிந்திப்பதில்லை. ஆனால் அதன் விளைவுகள் நம்மை ஒவ்வொரு கணமும் பாதித்த வண்ணம் உள்ளன. காற்று மண்டலம் இல்லையேல் வானத்தையே திரையாகக் கொண்டு இயற்கை யன்னை தீட்டும் வண்ண விசித்திரங்களும், அவளது ஊழிக் கூத்தின் பின்னணி இசையை யொத்த இடியும், அந்தி மாலையின் அழகும், நட்சத்திரங்களின் கண் சிமிட்டலும் மற்ற வானிலை விளைவுகளும் இரா.

காற்று மண்டலத்தின் உயரம் இன்னும் முடிவாகத் தெரியவில்லை. அது சுமார் முந்நூறு மைல் வரை இருக்கலாம் எனக் கருதப்படுகிறது. பூமத்திய ரேகையின்மேல் இது அதிகமாகவும், துருவங்களில் குறைவாகவும் இருக்கும். உயரம் செல்லச் செல்ல இதன் அழுத்தம் மிக விரைவாகக் குறைகிறது. உலகிலுள்ள காற்றில் அரைப்பகுதி சுமார் 4-மைல் உயரத்திற்குள்ளாகவே உள்ளது. காற்று மண்டலத்தை இருபகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். இவற்றுள் முதலாவது சுமார் பத்து மைல் உயரம் வரை உள்ளது. இது மாற்ற-மண்டலம் (Troposphere) எனப்படும். உலகின் வானிலை நிகழ்ச்சிகள் அனைத்தும் இதில் நிகழ்கின்றன. இதன் வெப்பநிலை உயரம் செல்லச் செல்லக் குறைகிறது. இதற்கு மேலுள்ள பகுதி அடுக்கு மண்டலம் (Stratosphere) என்பது. காற்றிலுள்ள வாயுக்கள் இதில் அடுக்குகளாக உள்ளன எனக் கருதப்படுகிறது. இதன் வெப்ப நிலை உயரத்தை யொட்டி மாறுவதில்லை. ஆகையால் வானிலை யியலில் கீழுள்ள மாற்ற மண்டலமே முக்கியமாக ஆராயப் படுகிறது.

எல்லாப் பொருள்களையும் போலவே காற்றிற்கும் எடை உண்டு. புவியிலுள்ள ஒவ்வொருவரும் பல டன் நிறையுள்ள காற்றை எப்போதும் சுமந்து கொண்டிருக்கிறோம். இதைக் காற்றின் அழுத்தம் என்கிறோம். கடல் மட்டத்தில் இதன் அளவு சதுர அங்குலத்திற்குப் பதினைந்து ராத்தல் ஆகும். வானிலை யியலில் காற்றின் அழுத்தம் 'பார்' (Bar) என்ற அலகில் அளவிடப்படுகிறது. இதில் ஆயிரத்திலொரு பங்கு 'மில்லி பார்', (Millibar) எனப்படும். கடல் மட்டத்தின் அழுத்தம் தோராயமாக 1000-மில்லி பார்கள். ஆயிரம் அடி உயரம் வரை காற்றின் அழுத்தம் முப்பது அடிக்கு ஒரு மில்லி பார் குறைகிறது. நேர்குத்தாகச் செல்லும் போது காற்றின் உயரம் இவ்வாறு குறைவதோடு கிடைமிலும் அது இடத்திற்கு இடம் மாறுபடுகிறது.

காற்றின் இயக்கத்திற்கு அழுத்த மாறுதல்களே காரணமாகும். உயர்ந்த மட்டத்திலிருந்து தாழ்ந்த மட்டத்திற்குத் தண்ணீர் பாய்வதுபோல் அழுத்தம் அதிகமான இடங்களிலிருந்து அழுத்தம் குறைவான இடத்தை நோக்கிக் காற்று வீசும். இரு இடங்களின் அழுத்தமாறுபாடு அதிகமாக இருந்தால் அவற்றினிடையே வீசும் காற்றின் வேகமும் மிக அதிகமாக இருக்கும். ஆகையால் காற்றின் போக்கையும் திசையையும் அழுத்த மாறுபாடு முடிவு செய்கிறது எனத் தெளிவாகிறது. இதனால்வானிலை அளவுகளில் இவை முக்கியமாக உள்ளன.

இந்த அழுத்த மாறுபாடுகளுக்குச் சூரிய வெப்பமே காரணமாகும். ஒரு பாத்திரத்திலுள்ள நீரைச் சூடேற்றினால் அதன் அடியிலுள்ள நீர் வெப்பத்தைப் பெற்று இலேசாகி மேலெழுகிறது. மற்றப் பகுதியிலுள்ள குளிர்ந்த நீர் அப்பகுதியை அடைகிறது. இதுவும் சூடேறி மேலெழுகிறது. இவ்விளைவு தொடர்ச்சியாக நிகழ்வதால் அதில் நீரோட்டங்கள் தோன்றுகின்றன. இதைப் போலவே சூரியனின் வெப்பத்தைப் பெறும் பூமி, சூடேறுவதால் அதையடுத்துள்ள காற்றும் சூடேறி மேலே கிளம்புகிறது. இதனால் புவியில் நேர்குத்தான காற்றோட்டங்கள் தோன்றுகின்றன. இதைத் தவிர ஓரிடத்திலுள்ள காற்று சூடேறி மேலே சென்றால் அதைச் சுற்றிலுமுள்ள வேறு இடங்களிலிருந்து குளிர்ந்த காற்று அவ்விடத்தை அடைகிறது. சூடேறி மேலெழும் காற்று உயரத்தில் குறைவாகச் சூடேறிய பகுதிகளை நோக்கிப் பாய்கிறது. ஆகையால் இரு இடங்கள் வெவ்வேறு அளவிற்குச் சூடேறினால் தரை மட்டத்தில் குளிர்ந்த இடத்திலிருந்து சூடேறிய இடத்திற்கும் உயரத்தில் சூடேறிய இடத்திலிருந்து குளிர்ந்த இடத்திற்கும் காற்று வீசும் எனத் தெளிவாகிறது.

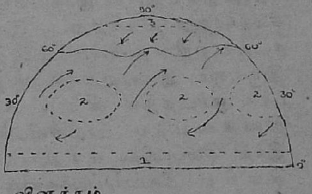
புவியின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் நீரோ அல்லது நிலமோ இருந்தாலும், அவை அனைத்தும் ஒரேசீராகச் சூடேறினாலும், காற்றில் நேர் குத்தான இயக்கங்களைத் தவிர வேறு ஓட்டங்கள் இரா. ஆனால் புவியின் இருசு சூரிய கிரணங்களை நோக்கிச் சாய்ந்திருப்பதால் பூமத்திய ரேகைப் பகுதிகள் துருவப் பகுதிகளைவிட அதிகமாகச் சூடேறுகின்றன. பருவங்களாலும் இச் சூட்டின் அளவு வேறுபடுகிறது. இதனால் எல்லாம் புவியின் பல பகுதிகளில் வெப்பநிலை மாறுதல்கள் விளைந்து காற்றில் கிடையான இயக்கங்கள் பல நேருகின்றன.

புவி தன்னைத்தானே சுற்றிக்கொள்ளாமல் இருந்தால் அதில் நேரும் காற்றோட்டங்கள் அநேகமாக வடக்கு-தெற்காகவே இருக்கும். ஆனால் புவியின் சுழற்சி காற்று வீசும் திசையை மாற்றி விடுகிறது. இச்சுழற்சியினால் பூமத்திய ரேகையின் மேலுள்ள இடம் மணிக்குச் சுமார் 1050 மைல் வேகத்தில் செல்கிறது. துருவமோ நகர்வதே இல்லை. ஆகையால் ஓரிடத்தின் வேகம் அதன் அட்ச ரேகையைப் பொறுத்திருக்கும். இதனால் வெவ்வேறு இடங்களிலுள்ள காற்று வெவ்வேறான வேகங்களைக் கொண்டிருக்கும். பூமத்திய ரேகைப் பகுதியில் மேலெழுந்து உயரத்தில் வடக்கு நோக்கிப் போகும் காற்று மேற்குக் கிழக்குத் திசையில் 1050 மைல் வேகமுள்ளது. அது இதைவிட வேகம் குறைவான ஓர் இடத்தை அடையும்போது அது வடக்கிலிருந்து சற்றுக் கிழக்கே விலகியது போல் தோன்றும். ஆகையால் இக் காற்று மேற்கிலிருந்து வீசுவதுபோல் நமக்குத் தோன்றும். தரைமட்டத்திலுள்ள காற்று இவ்வாறே துருவத்திலிருந்து புறப்பட்டுப் பூமத்திய ரேகையை நோக்கி வருகையில் அது கிழக்கிலிருந்து வீசுவதுபோல் நமக்குத் தோன்றும். புவிச்சுழற்சி

ஒன்றே காற்றின் திசையை மாற்றுவதாக இருந்தால் புவியின் வடபாதி முழுதும் தரை மட்டத்தில் காற்று தென்கிழக்கிலிருந்தும் உயரத்தில் வடகிழக்கிலிருந்தும் வீசும்.

ஆனால் உண்மையில் வடபாதியில் வீசும் காற்றுகள் இவ்வாறு இல்லை. வட்டமான பாதையில் செல்லும் ஒரு பொருள் அவ்வட்டத்திலிருந்து விலகி நேரே செல்ல முயலும். இது மைய விலக்க விளைவு எனப்படும். புவியின்மேல், மேற்கிலும் கிழக்கிலும் இயங்கும் காற்றுகள் இவ்விளைவுக்கு ஆளாகின்றன. இவ்விளைவினால் வடபாதியில் வீசும் காற்றுகள் அனைத்தும் வலப்புறமாகத் திருப்பப் படுகின்றன. இதனால் மேற்கிலிருந்து வருங் காற்று வடக்கில் குறைவான அழுத்தத்தையும், கிழக்கிலிருந்து வீசும் காற்று தெற்கில் குறைவான அழுத்தத்தையும் விளைவிக்கும்.

இந்த விளைவுகளால் என்ன நிகழ்கிறது எனக் காண்போம். பூமத்திய ரேகையில், சூடேறும் காற்று மேலெழுந்து வடக்கே சென்று உயரத்தில் மேற்குக் காற்றாகிறது. இது இவ்வாறு செல்லும்போது தனது வெப்பத்தைச் சிறிது சிறிதாக இழந்து 30° அட்சரேகையின் அருகே கீழிறங்குகிறது. இவ்வாறு இறங்கும் காற்றில் ஒரு பகுதி தெற்கேயும், இன்னொரு பகுதி வடக்கேயும் செல்கின்றன. தெற்கே செல்லும் பகுதி கிழக்குக் காற்றாகவும், வடக்கே செல்லும் பகுதி மேற்குக் காற்றாகவும் மாறுகின்றன. இதே சமயத்தில் தரை மட்டத்தில் துருவத்திலிருந்து தெற்கே வரும் காற்று கிழக்குக் காற்றாகப் புவியின் வெப்பப் பிரதேசத்தை நோக்கி வருகிறது. சுமார் 60° அட்சரேகையில், அது 30° அட்சரேகையில் மேற்கூறியவாறு தோன்றி வடக்கு நோக்கி வரும் மேற்குக் காற்றைச் சந்திக்கிறது. இது துருவக் காற்றை விடச் சூடானது. ஆகையால் இது துருவக் காற்றின் மேலேறி உயரத்திற்குச் சென்று மீண்டும் பூமத்திய ரேகைப் பகுதியை அடைய முயலும். இவ்வாறு இரு காற்றுகளும் சந்திக்கும் பகுதி 'துருவமுகம்' (Polar Front) என அழைக்கப் படுகிறது. இவ்விளைவுகளால் புவியின் வடபாதியில் காற்று மண்டலம் தரை மட்டத்தில் மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிகின்றது. முதலாவது பூமத்திய ரேகையிலிருந்து 30° அட்சரேகை வரை கிழக்குக் காற்று வீசும் பகுதி. இரண்டாவது 30°யிலிருந்து 60° வரை மேற்குக் காற்று வீசும் பகுதி. மூன்றாவது 60°யிலிருந்து 90° வரை மீண்டும் கிழக்குக் காற்று வீசும் பகுதி. இதனால் தரை மட்டத்தில் பூமத்திய ரேகையினருகே அழுத்தம் குறைவான பகுதியும், 30° அட்சரேகையின் அருகே அழுத்தம் அதிகமான பகுதியும் இருக்கும். உயரத்தில் வீசும் காற்று வடபாதி முழுதும் மேற்குக் காற்று வீசும். இவை யனைத்தும் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன.



பட விளக்கம்

புவியின் வடபாதியில் காற்று வீசும் திசைகள்

1. பூமத்திய ரேகையில் அழுத்தம் குறைவான பகுதி.

2, 2, 2—30 அட்சரேகையில் அழுத்தம் அதிகமான பகுதி.

3. துருவத்தினருகே அழுத்தம் அதிகமான பகுதி.

நிலநீர் மாறுதல்கள் இல்லாமல் புவியின் பரப்பு முழுதும் ஒரே சீராக இருந்தால், புவியின் காற்றுகள் படத்திலுள்ளதுபோல் இருக்கும்.

ஆனால் புவியின் பரப்பு நீரும் நிலமுமாகச் சிதறுப் பிரிந்திருப்பதால் காற்றோட்டங்களில் பலமாறுதல்கள் நிகழ்கின்றன. ஒரு நீர்ப்பரப்பைச் சூடேற்ற, அதே பருமனுள்ள நிலப் பரப்பைச் சூடேற்றத் தேவையான வெப்பத்தைப்போல் நான்கு மடங்கு தேவையாகிறது. இதனால் நிலமானது நீரை விட விரைவாகச் சூடேறுகிறது. நீர்ப் பரப்பு ஓரிடத்தில் சூடேறினால் அதில் நீரோட்டங்கள் தோன்றுகின்றன. இந்நீரோட்டங்கள் வெப்பத்தை மற்ற இடங்களுக்கும் பரப்புகிறது. ஆனால் நிலப்பரப்பில் இது நிகழ்வதில்லை. இதனாலும் நிலப்பரப்பின் வெப்பநிலை மிக விரைவாக உயருகிறது. இதே காரணத்தால் சூரியன் இல்லாத நேரத்தில் நிலப்பரப்பு நீரை விட விரைவில் தன் வெப்பத்தை இழந்து குளிருகிறது. ஆகையால் நில நீர்ப் பரப்புகளிடையே எப்போதும் வெப்ப நிலை வேறுபாடுகள் இருக்கும். இவ் வேறுபாடுகள் பகல் நேரத்தில் அதிகமாக இருப்பதால் கடற்காற்று தோன்றுகிறது. இரவு நேரத்தில் நிலக்காற்று வீசுகிறது. இவற்றுள் கடற்காற்றின் வலிமையே அதிகமாக இருக்கும். இக்காற்றுகள் சாதாரணமாக ஓரிடத்தில் வீசும் காற்றின் திசையையே மாற்றிவிடக்கூடும். இந்த வெப்பநிலை மாறுபாடுகள் பெரிய நிலப்பரப்புக்களின் மேல் தோன்றுகின்றன. இதனால் பருவக் காற்றுகள் வீசுகின்றன. நம் நாட்டு வேளாண்மையின் உயிர்நாடியாக விளங்கும் பருவக் காற்றுகள் பேரளவில் கடற்காற்றும், நிலக்காற்றுமே யாகும்.

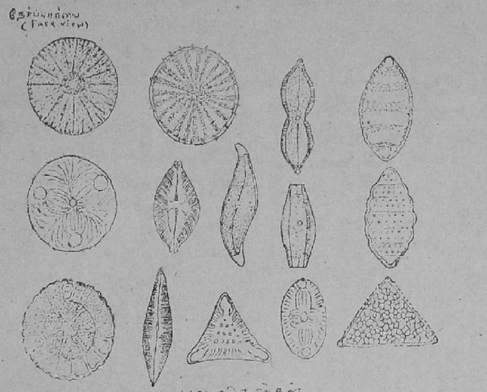
வெப்பநிலை வேறுபாடுகளால் சில இடங்களில் மட்டும் வீசும் காற்று வகைகள் உண்டு. திறந்த வெளியாக உள்ள வயல்களைவிட நகரத்திலுள்ள கட்டிடங்கள் வெப்பத்தை அதிகமாக ஏற்கின்றன. இதனால் நாட்டுப்புறத்திற்கும் நகரிற்கும் இடையே வெப்ப நிலை வேறுபாடுகள் தோன்றிக் காற்று வீசும். தரையின் தன்மையை ஒட்டி அது சூடேறும் அளவு மாறுவதால் தோன்றும். காற்றோட்டம் உயரப் பறக்கும் விமானத்தின் பாதையைப் பாதிக்கும். கைதேர்ந்த விமானிகள் விமானத்தின் போக்கில் நிகழும் மாறுதல்களைக் கொண்டே அதன் கீழ் உள்ளது நகரமா, வயலா, மலையா, காடா அல்லது ஏரியா என ஊகித்து விடலாம். ஏதாவதொரு திசையில் வீசும் காற்று ஒரு பள்ளத்தாக்கை அடைந்ததும் திசை மாறிவிடும். பள்ளத்தாக்கின் மேற்புறத்தைவிட அதன் அடிப்பாகம் சூடாக இருக்கும். இதனால் அதன் சரிவுகளில் கீழ் நோக்கிக் காற்று வீசும். வட ஆப்பிரிக்கா, அராபியப் பாலைகளில் 'சிராக்கோ' (Sirocco) என்ற பேய்க் காற்று வீசுகிறது. பாலைவனத்தின் பயங்கரங்களில் இது மிகக் கொடியது. இது திடீரெனத் தோன்றி வலிமையாக வீசும். அப்போது பாலையில் அகப்பட்டுக்கொள்ளும் மனிதரையும் விலங்குகளையும் இது திக்குமுக்காடச் செய்து கொல்கிறது. பாலைவனப் பகுதிகள் மிகையாகச் சூடேறி அங்குள்ளகாற்று மேலெழுவதால் மற்றப் பகுதிகளிலுள்ள காற்று இங்கே பாய்ந்து தூசு நிறைந்த இக்காற்றைத் தோற்றுவிக்கிறது. இதை யொத்த விளைவுகளால் தோன்றும் பிரதேசக் காற்றுகள் உலகின் பல பகுதிகளில் உண்டு.

காற்றுக் கடவுளின் ஆணை சர்வ வல்லமையுள்ளது. காற்றே புவியின் வானிலையை ஆளும் அரசன் என்றால் இம்மன்னனுக்கேற்ற மந்திரியும் ஒன்றுண்டு. இதுவே காற்று மண்டலத்திலுள்ள நீராவி.

*

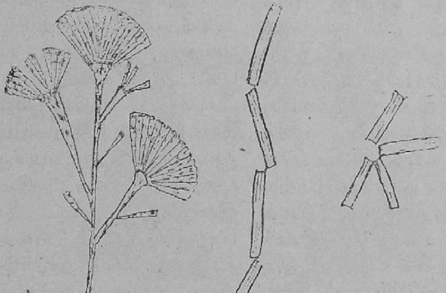
தாவர ஆபரணங்கள்

வி. ஜெயராமன் B. Sc. (Hons)



பல விதங்கள்

தாவர உலகில் மிகவும் சிறிய கண்ணுக்குப் புலப்படாத அநேக தாவரங்கள் இருக்கின்றன. பல வடிவங்களும், உடலமைப்பும் உள்ள இவற்றை அணுப் பெருக்காடியின் உதவியினால் தான் பார்க்க முடியும். இவற்றில் சில பார்ப்பதற்கே மிக அழகாகவும், ரம்மியமாகவும் இருச்கும். இவற்றை ஏரிகள், குளங்கள், குட்டைகள், சுத்த நீர்த் தேக்கங்கள், கடல், முதலியவற்றில் ஏராளமாகக் காணலாம். நீரில் மிதந்து கொண்டோ அல்லது நீற்ற தாவரங்கள் அல்லது கற்கள் மீது ஒட்டிக்கொண்டோ வளரும். இவற்றில், பெரும்பாலும், நீரில் மிதக்கும் உயிரணுக்களைச் (Planktons) சேர்ந்தவை.



கூட்டங்கள் (Colony)

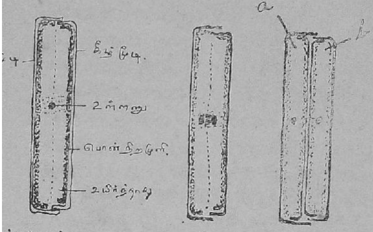
DIATOMS.

1. டயாடம் (Diatom) :—

இவை கடலிலும், சுத்த நீரிலும், மிதந்து கொண்டு, அல்லது மற்ற தாவரங்கள் மீது ஒட்டிக்கொண்டு வளரும். தனித் தனியாகவோ அல்லது பல ஒன்று சேர்ந்தோ சளி போன்ற அடிப்படையான பொருளிற் பதிந்து கூட்டமாக இருக்கும் (Colony). உதாரணமாக, லிக்மார்பா (Licmorpha) என்பது, பல டயாடம்கள் ஒன்று சேர்ந்து விசிறி போல் அமைந்திருக்கும்.

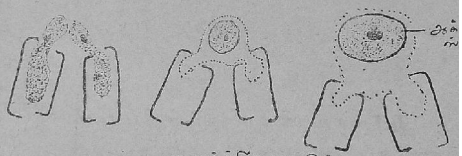
இனப்பெருக்கம் :—

இனப்பெருக்கம் மிகவும் எளியது. உயிர்த்தாதுவும் அதனுள்ளிருக்கும் நிற முளிகளும் இரண்டாகப் பிரிந்து, ஒன்று மேல் மூடியின் உள்ளும், மற்றொன்று கீழ் மூடியின் உள்ளும் அமையும். பிறகு இரண்டு மூடிகளும் ஒன்றை விட்டு ஒன்று அகன்று விலகி, தமக்கு மற்றொரு பக்கத்து மூடியை உண்டாக்கிக்கொள்ளும். இவ்வாறு ஒன்றிலிருந்து உண்டாகிய இரண்டு டயாடம்கள் மீண்டும் மேற்கூறிய



பக்கப்பார்வை (side view)

ஒன்று இரண்டாதல்.



புணர்ச்சி முறையில் விருத்தியடைதல்.

அமைப்பு :–

இத்தாவரத்தின் உடல் இரண்டு மூடிகளால் ஆனது. இம்மூடிகளுக்கு வால்வ் (Valve) எனப் பெயர். நாம் உபயோகிக்கும், சோப்புப் பெட்டி, மாத்திரை டப்பா போன்றவை மாதிரி, ஒரு மூடியால், மற்றொன்று மூடப்பட்டிருக்கும். வெளிச்சுவரின் (Cell Wall) மேல், சிலிகா (Silica) படிந்திருக்கும். படிந்த விதத்திற் கேற்றவாறு, டயாடம் இருவகைப்படும். முதல் விதத்தில் சிறிய கோடுகள், குழிகள் முதலியன ஆரை சமச்சீராக (Radial symmetry) அமைந்திருக்கும். இவை Centric diatoms எனப்படும் இரண்டாம் விதத்தில், கோடுகள் இரு சிறைபி சமச்சீராக (Bilateral Symmetry) அமைந்திருக்கும். இவை Pennate diatoms எனப்படும். உட்புறத்தில், உயிர்த்தாதுவும் (protoplasm) பொன் நிற முளிகளும் (Chromoplasts) உள்ளணுவும் (Nucleus) இருக்கின்றன.

வாறு பகுப்படையும். இப்படிப் பகுப்படைந்து கொண்டேபோவதால், சில உருவத்தில் மிகச் சிறியனவாகிவிடும். எனவே பழைய உருவத்தை யடைய, இவை கையாளும் முறை விசித்திரமானது. உள்ளிருக்கும் உயிர்த்தாது முதலியன உருவத்தில் பெருத்து, பழைய மூடிகளைக் கழற்றிவிட்டு, புதிய மூடிகளை யுண்டாக்கிக் கொள்ளும். இம்முறை 'வாலிப மடைதல்' (Rejuvenation) என்றழைக்கப்படும். மற்றொரு முறை புணர்ச்சி முறை. இம் முறையில், இவை இரட்டை இரட்டையாக நெருங்கி நிற்கும். ஒவ்வொன்றின் உயிர்த்தாதுவும் திரண்டு, வெளியே வந்து (gamete), ஒன்றுடனொன்று சேர்ந்து கருவுடலம் (Zygote) உண்டாகும். இவ்வுடலத்திற்கு ஆக்ஸோஸ்போர் Auxospore என்று பெயர். இந்த ஸ்போர் பெரியதாக ஆகி, இரண்டு துண்டுகளாய்ப் பிரிந்து, ஒவ்வொரு துண்டும், தன்மேல், புதிய

சுவர்களை (மூடிகளை) உண்டாக்கிக் கொள்ளும். இவ்வாறு இரண்டு டயாடம்கள் உண்டாகும்.

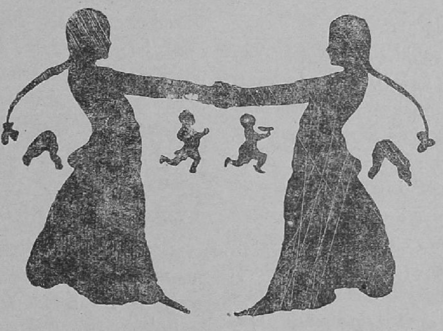
பாஸில்கள் (Fossils) :—

இவற்றின் மேற்சுவரில் சிலிக்கா படிந்திருப்பதினால், இவை இறந்த பின்னும் இச்சுவர்கள், அழுகாமல், கெடாமல், நீரின் அடியில் தங்கி, ஏகமாகக் குவிந்து, பெரிய மண் மேடுகளையுண்டாக்கி இருக்கின்றன. இதற்கு டயாடம் மண் அல்லது கிஷல்கர் (Diatamaceous earth or Kieselguhr) என்று பெயர். ஒரு காலத்தில் கடல் நீர் பரவி இருந்த இடங்களிலெல்லாம் இப்போது இம்மேடுகள் குவிந்திருக்கின்றன. கலிபோர்னியாவில், லாம்பக்கில் (Lompoc) மைல் கணக்காக இப்படிவுகள் (Deposits) இருக்கின்றன. சுமார் இவை 700-அடி உயரம் இருக்கும். மற்றோரிடத்தில் பூமியின் கீழ் 3000-அடிவரை படிந்திருக்கிறது.

இம்மண்ணின் உபயோகம் :—

சுமார் 1 C. C. மண்ணில் 2½ மில்லியன் டயாடம் ஓடுகள் (Shells) இருப்பதாகத் தெரிகிறது. டைனமைட் செய்ய உபயோகமாகும் நைட்ரோ கிளிஸரின் எனும் வெடித் திரவத்தை, இம் மண்ணில் உறிஞ்சி, மற்ற இடங்களுக்கு, ஆபத்தில்லாமல், கொண்டு செல்லலாம். கலங்கியுள்ள சர்க்கரைத் திரவம் முதலியவற்றை வடிகட்டவும், டூத் பேஸ்ட், மெடல் பாலிஷ். செய்யும் வகையில் சிறிதளவும் பயன்படுகிறது. கொதிகலம் (Boiler) ஊதுலை (Blast Furnace) முதலியவற்றிற்குக் காப்புரை (Insulator) யாக மிக உதவுகிறது. சுமார் 1000° F க்கு மேல் ஏற்படும் ஊதுலையின் உஷ்ண நிலைக்கு, இம்மண்ணினாலாகிய செங்கல்கள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. சிமென்ட்டுடன் கலந்து உபயோகித்தால் நல்ல உறுதி கொடுக்கும்.

[தொடரும்)



பழமையும் புதுமையும்

இளங்கணத்தான்

வாழ்க்கையில் இருவிதப் போக்கு :

உயிர்கள் வாழும் முறைமையில் இருவிதமான போக்கைக் காணலாம்; ஒரு போக்கில் பழமையின் பற்று தலையும் மற்றொரு போக்கில் புதுமையில் கருத்தைச் செலுத்தும் நிலையையும் காணலாம். முன்பு செய்ததையே திரும்பத் திரும்பச் செய்து அச்செயலில் திறமை பெறுவது; பெற்று, அச்செயலில் விளக்கமும் இன்பமும் பெறுவது ஒரு பக்கம்; மற்றொருபால் புதுவன புனைந்தும் (Inventing) புதுவன ஆய்ந்தும் (Discovering) புது இன்பங் காண்பது. ஒன்று பின்னோக்கு; மற்றொன்று முற்போக்கு. இவ்விருவிதப் போக்குகளும் எல்லா உயிர்களிடத்தும் உள. மக்களிடத்து இவை சிறந்து நிலவுகின்றன.

பழமை—புதுமை :

புதுமை 'மோகம்' மிகுந்த நிலையில், பழமை என்றாலே 'பகராதே' என்று பகரும் பான்மை சில சமயங்களில் அளவுக்கு மீறி வளர்ந்து விடுவதுண்டு. புதுமை மோகம் பிடித்தவர்கள் தங்களிடம் இணை பிரியாது நிலைத்துள்ள பழமையின் அளவும் தன்மையும் தெரியாமலே — உணராமலே — இவ்வாறு பகரலாம். விருப்பு வெறுப்பு காழ்ப்பு முதலியவை இன்றி உண்மை நோக்குடன் நோக்கினால் பழமையும் புதுமையும் கலந்த உண்மை நிலை தோன்றும்.

நம் உடல் பழமையின் பயன்; பெற்றோரின் (அவர்கட்கும் முந்திய முன்னோர்களின்) "எச்சம்". நம் தற்போதைய அறிவு பழமையின் விளைவு. நமது ஆற்றல்கள் பழமையிலிருந்து வளர்ந்தவை. நம் உணர்ச்சிகள் பழமையினின்று உருவானவை. நம் சூழ்நிலையிலுள்ள வீடு, ஊர், நாடு, உலகம், நாகரிகம், மொழி... இவையெல்லாம் பழமையின் உருவகங்கள்.

பழம் பொருளாயிருந்தாலும் புத்துருவமும் புது மணமும் புத்தழகும் கொண்டு பொலிவது புதுமையல்லவா? அப்புதுமையைப் போற்ற வேண்டாமா? வளர்ச்சிக்குப் புதுமை இன்றியமையாததல்லவா? ... இதை மறுப்பதற்கில்லை. புதுமை ஊட்டும் புத்துயிரை, புதுமை காட்டும் புது வழியை எவராலும் மறைக்க, மறக்க அல்லது மறுக்க முடியாது. ஆனால் புதுமை மோகத்தில் பழமையை மறக்க, மறைக்க, அல்லது மறுக்க முற்படுவதும் சரியில்லை. புதுமை, முற்போக்கான ஆக்க சக்தியின் வெளிப்படை; பழமையோ, நிலையான நிலைச் சக்தியின் வெளிப்படை (Expression). நிலைத்திருக்க நிலையான நிலைமையும் வேண்டும்; முன்னேறிச் செல்ல, புதுமை காணும் ஆக்க நிலையும் வேண்டும்.

கருவிலும் உருவிலும் :

கருவில் வளரும் நிலையில் நம் உடல் எவ்வளவோ பல மாறுதல்களை அடைகின்றது; ஒற்றை நுண்கூட்டு (Unicellular) நிலையிலிருந்து பல நுண்கூட்டு நிலை பெற்றுப் புழுப் போன்ற நிலையும், மீன் போன்ற நிலையும், வேறு பல, உயிர்களின் நிலையும் வளர்ச்சி முறையில் பெற்று, கடைசியாக மனித உடல் என்று தெளிவாகத்

தெரியக்கூடிய நிலைபெற்ற பின் கருப்பையினின்றும் வெளி வருகிறது; முழு வளர்ச்சி பெறாத நிலையில் வெளிவரும் கருவுயிர் (Under developed embryo) 'விநோத மான' உருவங்களுடன் இருப்பதைக் காணலாம். கருவுயிர் வளரும்போது உள்ளூர ஏற்படுகின்ற மாறுதல்களை எல்லா உயிர்களிடத்தும் காணலாம். தவளை முட்டையிலிருந்து வளருவதிலும், பட்டுப்பூச்சி முட்டையிலிருந்து வளருவதிலும் ஏற்படும் மாறுதல்களை நன்கு காணலாம். தாவர இனவளர்ச்சி முறையிலும் இவ்வாறான நிகழ்ச்சியைக் காணலாம்.

இவ்வாறு நிகழும் நிகழ்ச்சி எதைக் காட்டுகிறது? கருவுயிர் வளர்ச்சியில் உள்ளூர ஏற்படும் பல உருவ மாற்றங்களில் என்ன உண்மை விளங்குகிறது? உயிர் நூல் வல்லுநர்கட்கு இக் கேள்வி பெரும் புதிராக இருந்த காலம் ஒரு காலம்; ஆனால் இப்போது அந்தப் புதிருக்கு உரிய பதில் பழையதாகிவிட்டது!

ஒவ்வொரு கரு உயிரும் முழு வளர்ச்சியுற்று வெளி வரும்போது அந்தந்த உயிருக்குரிய உடலைப்பெற்று வெளிவருகின்றது. குழந்தை வெளி வரும்போது மனித உடலுருவம் பெற்று, அவ்வுடலுக்குரிய உறுப்பு நலங்களுடன், வெளிவருகின்றது. ஆனால் அவ்வாறு வெளிவருவதற்கு முன்னால் கருப்பையில் கருவுயிர் பல உருவ மாற்றங்களை அடைகிறது. அந்த உருவ மாற்றங்களெல்லாம் ஏற்படக் காரணம், இயற்கையின் விதி-சட்டம்! முட்டை நிலை, மீனுருநிலை, 'அரைத் தவளை' நிலை, பின்பு தவளை —இவ்வாறு ஒவ்வொரு நிலையையும் 'தாண்டி'ய பின்தான் தவளை! இம் மாதிரி, தவளை யினம் உருவானதற்கு முன் தவளையின் முன்னினமான மீன் இன நிலையை உருவளவிலும் தவளைக் கருவின் வளர்ச்சி முறையில் காண்கிறோம். இவ்வாறு ஒவ்வோருயிரும் அதனதன் இனத்துக்கு முந்திய நிலைகளைக் கருவளர்ச்சியில் காட்டுகிறது.

இந்த உண்மையை Recapitulation Theory (முற்பிறப்பைத் திரும்பவும் 'தாண்டும்', தெரிநிலை) என்று பெயரிட்டனர், மேலைநாட்டு உயிர் நூல் அறிஞர்கள். இது தெரிநிலை காட்டும் உண்மை என்ன?... புது உருவத்தில் 'பழைய' உருவம் — புதுமையிற் பழமை! புது உடல் பெற்று வெளி வருமுன் பழமையான உருவங்களைத் தாங்கி, பின் தாண்டி (கடந்து,) இறுதியில் வெளிவருகிறது - வெளிவரும் அந்த நிலையை நாம் புதியது என்கிறோம். ஆனால் அப் 'புதிய' உடலின் பழைய கதை—புதுமையின் வரலாறு —பழமையி லிருக்கிறது! புதுமையிற் பழமை அல்லது முன்னேற்றத்தில் பின்னோக்கம்.

உடலும் உள்ளமும் :

உடல் வளர்ச்சி நிலையில் முன்னேற்றத்தில் பின்னோக்கம் நிகழ்வதை உயிர் நூல் அறிஞர்கள் எல்லோரும் ஒத்துக்கொள்கின்றனர். இந்த நிலை இன்னொரு நிலைமையையும் சுட்டிக் காட்டுவதை உணர்ந்து கொள்ளுதல் நலம். உள்ள வளர்ச்சி நிலையிலும் முன்னேற்றத்தில் பின்னோக்கும் இருக்கும், இருக்கவேண்டும், என்பது புலப்படும். உள்ளத்தின் மூன்று பகுதிகளாகப் பிரித்து கூறப்படும் அறிவு (Knowing) ஆற்றல் (Willing) உணர்ச்சி (Feeling) இம் மூன்றும் வளர்ச்சி யடைய முன்னேற்றத்தில் பின்னோக்கும் இருக்கும்; இருக்க வேண்டியது இயற்கை. அம்முறையோடு வளர்த்தல் இயற்கை வழிப் படி வளர்த்த லாகும்.

முற்போக்கும் பின்னோக்கும் :

பிற்போக்கு வேறு, பின்னோக்கு வேறு. முற்போக்குக்கும் பிற்போக்குக்கும் முரண்பாடு உண்டு. பின்னோக்குக்கும் முற்போக்குக்கும் முரண்பாடு இல்லை. பழமை பழையதாகிவிட்டதென்று ஒதுக்கித் தள்ளி

விடக் கூடியதன்று. 'பழையன கழிதல் வழுவல'; நியாயமே; அவை கழிந்தே தீரும்; சில சமயம் அவற்றைக் 'கழிக்கவும் வேண்டியிருக்கும். ஆனால் பழமை, பழைமை யன்று. பழமை பழம் போன்றது, பழத்தின் தன்மை யுள்ளது. பழம் பயன் நிறைந்தது—பலனுள்ளது; பழமை பழம் போன்று பயனுள்ளது, பயனளிப்பது. பலம், பலன், பயன், ... இவை யெல்லாம் 'பழம்' காட்டும் குறிகள்—'பழமை' குறிக்கும் பயன்கள்!

புதுமை......?

பழமை பழம் போன்ற தன்மை யுள்ளது என்றோம்.—புதுமை, பூப் போன்றது, பூவின் தன்மையுள்ளது. [பழ்—பழ—பழசு—(பழமை) பூ-புது—புதுசு—புதுமை—பூப்பு—'புச்சு'—புதுசு......புதுமை] "பூத்துவிட்டாள்" என்று கூறுவதிலுள்ள பூப்பு (பூத்தல்) புதுமையல்லவா? தாவர இனத்தில் பூவந்தது, பூத்தது புதிது—புதிய நிகழ்ச்சி, புதுமை நிறைந்தது, கவர்ச்சி மிக்கது, வண்டினங்களைக் கவருந் தன்மையது, கவர்வது! இதே போன்று பூவையர் பூப்பெய்துவதும் புதுமையானது தான்—அல்லவா?

பூவும் பழமும்......

பூவின்றிப் பழம் இல்லை, பழம் இல்லாமற் பூவும் இல்லை! இவ்விரண்டில் எது முந்தியது எது பிந்தியது எனக் கூற முடியாது. இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று உதவுவது; ஒன்றில் மற்றொன்று ஒன்றி நிலவுகிறது; பூவில் பழமும் பழத்தில் பூவும் இயைந்திருக்கின்றன. இந்நிலையில் எது வேண்டும்? ...பூவா பழமா......?.......

பழமைப் பற்று.

பழமையின் பயனாக உருவாகிற நமக்கு (எல்லா உயிர்கட்கும்...) பழமையில் இயல்பாகவே பற்றுதல் ஏற்படும். பிள்ளைகட்குப் பெற்றோர்மீது பாசம் இருப்பது இயற்கை. உள்ளத்தின் ஒரு நிலையாகிய உணர்ச்சி நிலையின் ஒரு போக்கு பாசம். இவ்வுணர்ச்சி நிலை உடல் தொடர்பால் ஏற்பட்ட காரணத்தால் பாசம் என்ற சொல் உடல் நிலையிலும் உணர்ச்சி நிலையிலும் பொருள் கூறக் கூடிய சொல்லாய் விட்டது.

"தான் ஆடாவிட்டாலும் தன் சதை ஆடும்" என்ற பழமொழி மேற்கூறிய பழமைப் பற்றையே குறிப்பதாகும். 'இரத்த பாசம்' இரத்த உறவால் ஏற்பட்டதுதானே! இரத்த உறவு பழமையின் அடையாள மன்றோ? பிள்ளைகள் பெற்றோரைப் போலவும், உற்றார் உறவினரைப் போலும் இருத்தல் எதைக் குறிக்கிறது.........?

பெற்றோர் உற்றார் உறவினர் மீது பாசம் வந்தது (வரலாறு) எப்படி? தான் பிறந்து எங்கு வளர்ந்தானோ அவ்வீட்டின்மீது ஒருவனுக்குத் தனிப்பற்று வளரக் காரணம் என்ன? நாட்டுப்பற்று, மொழிப்பற்று,......... இவையெல்லாம் ஏற்படக் காரணம் என்ன? இவற்றிற் கெல்லாம் நீண்ட நாட் பழக்கம்தான் காரணம் அல்லவா?

இப்போது வாய்க்கின்ற உறவு நட்பு.........எல்லாம் முற்பிறப்பின் பயன் என்பது இந்துக்களின் கொள்கை. பழமையின் ஆணிவேரை வெகு ஆழத்துக்குத் தோண்டிச் சென்று கண்ட காட்சிபோலும்! இதை நேரில் காட்டமுடியாது. எனினும் தற்கால நிலைக்கு முற்காலச் செயல்தான் காரணம் என்ற பொது உண்மையை யாரும் மறுப்பதற்கில்லை.

பழமையும் பழக்கமும் :

சிறுவர்கள் ஏதாவதொன்றைச் செய்யக் கற்றுக்கொண்டால் அதையே திரும்பத் திரும்பச் செய்வதில் தனி இன்பங் காண்கின்றனர். ஓரிரு புதுச் சொற்களைத் தெரிந்து

கொண்டார்களெனில், அவற்றைத் திரும்பத் திரும்ப, அடிக்கடி கூறிக்கொண்டே—பாடிக்கொண்டே கூட, இருக்கிறார்கள். ஒரே விளையாட்டை விளையாடிக்கொண்டேயிருப்பதில் சலிப்போ களைப்போ அடைவதில்லை. பழைய கதைதான்; பல தடவை கூறியாய்விட்டது; அதே கதையை, அப்படியே கூறும்படி கேட்பார்கள். பல தடவை கேட்பார்கள்; கதையை ஒரு சிறிதளவாவது மாற்றினாலோ.......! போச்சு! அக்கதையை ஒத்துக்கொள்ள மாட்டார்கள். "நிலா நிலா" பாட்டை எத்தனையோ தடவை சிறுவர்கட்காகப் பாடியிருக்கிறோம். கேட்ட கதையையே கேட்பதிலும் பாடிய பாட்டையே பாடுவதிலும் பிறர் பாடக்கேட்பதிலும் சிறுவர்கட்கு ஒரு தனி இன்பம். பெரியவர்கட்கும் இம்மாதிரி நிலை உண்டு. செய்த காரியத்தையே திரும்பத் திரும்பச் செய்து இன்பங் காணும் நிலை உண்டு. ஆனால் வேறு துறைகளில், வேறு வழிகளில்.

பழக்கத்தின் பயன்......(பழம் !)

இன்றுமொரு விசேஷம் இருக்கிறது. செய்ததையே செய்யச் செய்ய அச்செயல் செய்வதன் தரம் சிறக்கிறது. 'சித்திரமும் கைப்பழக்கம் செந்தமிழும் நாப்பழக்கம்' என்ற அனுபவப் பழமொழியின் சாரத்தை உன்னி உணர்தல் நலம். பழக்கம் படியப் படியத், தொடர்ந்து செய்யக்கூடிய வாய்ப்பு வாய்க்கிறது; வேகமும் அமைகிறது; திருத்தமாகச் செய்ய விளக்கம் ஏற்படுகிறது; பொருத்தம் பொருந்துகிறது. அச்செயல் செய்யும் விதம் எளிமையாக அமைந்து எழிலுறுகிறது.

பழக்கம் படிதல் என்ற இயற்கையான 'சக்தி' இல்லையெனில் அந்நிலை எவ்வளவு இரங்கத்தக்கதாகஇருக்கும் என்பதைச் சிறிதளவு யூகித்தாலே போதும், உணர்ந்து கொள்ளலாம். குறிப்பாகவும் சுருக்கமாகவும், கூறுவதெனின், "அ, ஆ" என்ற ஈரெழுத்துக்களையோ அல்லது அவ்விரு எழுத்துக்களில் ஏதாவதொன்றை மட்டுமோ சாகும் வரை எழுதிக்கொண்டேயிருப்போம்! முன்னேற்றத்துக்கு அடிப்படை பழக்கம் படிதல்; பழக்கம் படிதலுக்கு அடிப்படை இயற்கையிலேயே அமைந்துள்ள பழமைப் பற்று!

பழமைப் பற்று பின்னோக்குதலாகும். இந்தப் பின்னோக்குதல் இன்றி முன்னேற்றம்-பழக்கம் வழக்கமாகி, நடத்தையாதல்—நடவாது. முன்னேற்றம் புதுமைப்போக்கு; பின்னோக்கு பழமைப்பற்று நிலை. புது உருவமும் மணமும் கவர்ச்சியும் மிக்கது புதுமை—முன்னேற்றம். இதற்கு அடிப்படை அஸ்திவாரம், பழம் போன்ற தன்மையுள்ள பழமை. பூவுக்குப் பழமும், பழத்துக்குப் பூவும் இன்றியமையாதது. புதுமைக்குப் பழமை உயிர் போன்றது; உருவையும் அளிக்கும். பழமைக்குப் புது உருவமும் புது 'மெருகும்' கவர்ச்சியும் தருவது புதுமை. முன்னேற்றத்துக்குப் பின்னோக்கு அரண் செய்வது போலப் புதுமைப் போக்குக்குப் பழமை அரண் செய்வதாகும்.

பிளாஸ்டிக்குகள்

வித்துவான் என். சுப்பு ரெட்டியார், M. A., B. SC., L. T.

★

'சர்வம் விஷ்ணுமயம் ஜகத்!'— இவ்வாறு கூறுவார் வைணவ வேதாந்தி.

'ஒருவயிற்றில் பிறவாது
பிறந்தருளி உலகுஒடுக்கும்'

நாராயணன் எங்கு இருக்கின்றான் என்று இரணியன் கேட்க, அதற்குப் பிரகலாதன்,

'சாணிலும் உளன்;ஓர் தன்மை
அணுவினைச் சதகூ(று) இட்ட
கோணிலும் உளன்;மா மேருக்
குன்றினும் உளன்;இந் நின்ற
தூணிலும் உளன்;நீ சொன்ன
சொல்லினும் உளன் ;'

[அணு-மிகச்சிறு பொருள்;கோண்-அணுவின் ஆயிரத்தில் ஒரு பாகம்].

என்று மறுமொழி கூறி 'அங்கு இங்கு எனாதபடி எங்கும் பிரகாசமாய்' விளங்குகின்ற ஆண்டவன் இருப்பிடத்தைத் தெரிவித்ததாக இலக்கியங்களில் படிக்கிறோம். அது போலவே, இன்று யாரேனும் 'பிளாஸ்டிக் எங்கே இருக்கிறது?' என்று கேட்டால், அவருக்கு நாம் 'சர்வம் பிளாஸ்டிக் மயம், ஜகத்!' என்று பதில் சொல்லவேண்டியவர்களாக இருக்கின்றோம். இந்த நவ நாகரிக உலகில், 'பிளாஸ்டிக் என்ற ஒலி ஒலிக்காத இடமில்லை; அதைப் பற்றிப் பேசாத மனிதர்களும் இல்லை. அன்றாட வாழ்க்கைக்குத் "தேவைப்படும் சாமான்களில் பல இந்தப் 'பிளாஸ்டிக்குகள்' என்ற பொருள்களால் செய்யப்படுகின்றன. இதுகாறும் இந்தச் சாமான்கள் இயற்கையில் கிடைக்கும் சில பொருள்களால் செய்யப்பட்டு வந்தன. விஞ்ஞான அறிவின் பயனாக இந்தப் பிளாஸ்டிக்குகள் என்ற பொருள்களைக் கண்டறிந்த பிறகு, பல சாமான்கள் இவற்றாலேயே செய்யப்பட்டு வருகின்றன.

சாதாரணமாகப் பொத்தான்கள் இதுகாறும் எலும்பு, கிளிஞ்சில், கொம்பு போன்ற பொருள்களாலேயே செய்யப்பட்டு வந்தன. இன்று பொத்தான் கடைகளில் பலநிறப் பொத்தான்கள் கிடைக்கின்றன. கோட்டுகள், ஷர்ட்டுகள் தைப்பதற்கு எத்தனையோ விதமான துணிகளிருந்தபோதிலும் அவற்றின் நிறங்களுக்கேற்ப நாம் பொத்தான்களைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கொள்ள முடியும். இதுகாறும் எலும்பால் செய்யப்பட்டு வந்த பல் துலக்கும் பிரஷின் கைப்பிடி இன்று பிளாஸ்டிக்கால் செய்யப்பட்டு வருகிறது. பிரஷின் மயிர்களும் பன்றி மயிர்களால் தயாரிக்கப்பட்டு வந்தன. இன்று அவை நைலான் (Nylon) என்ற ஒருவகை பிளாஸ்டிக்கால் செய்யப்படுகின்றன. இன்னும் கத்திப் பிடிகள், குடைப் பிடிகள், கைப்பைகளின் பிடிகள், ஸ்விட்ச் போன்ற எலக்டிரிக் சாமான்கள், ரேடியோ பெட்டிகள், குழந்தைகளின் பல்வேறு விளையாட்டுச் சாமான்கள் இவையனைத்தும் பிளாஸ்டிக்ஸ் என்ற பொருள்களால் ஆனவை. மாதர்கள் அணியும் மார்க்கச்சுகளை (Stays) நெருக்கி இணைப்பதற்குத் திமிங்கலத்தின் எலும்பாலான பிடிகள்

(Stiffeners) உபயோகத்திலிருந்தன; இப்போது அவை பிளாஸ்டிக்கால் செய்யப்படுகின்றன. சாதாரணமாக இயற்கையில் கிடைக்கும் நிலக்கரி, சுக்கான்கல் (Lime stone), சாதாரண உப்பு, நீர், காற்று இவற்றைச் சில இரசாயன முறைகளின்படி ஒன்று சேர்த்துச் செய்யப்பட்ட கெட்டியானதும் இலேசானதும் நீடித்து உழைக்கக் கூடியதுமான பிளாஸ்டிக்குகள் என்ற பொருள்கள் இன்று ஆயிரக்கணக்கான விதங்களில் உபயோகப்பட்டு வருவதை எண்ணிப் பார்த்தால், விஞ்ஞான அறிவின் வளர்ச்சியால் மனிதன் செய்துவரும் மாண்புறு செயல்கள் நம்மை உண்மையில் மயங்கவைத்து விடுகின்றன அல்லவா?

நாம் விஞ்ஞான காலத்தில் வாழ்கின்றோம். நாடோறும் விஞ்ஞானத்தில் புதிய புதிய உண்மைகள் கண்டறியப் படுகின்றன. இவ்வாறு கண்டறியப்படும் உண்மைகள் யாவும் இவ்வுலகத்தோற்றத்தின் ஒரு திட்டமான ஒழுங்கு, விதி, முறை ஆகியவற்றை நமக்குக் காட்டி நம்மைத் திகைக்க வைக்கின்றன; இயற்கைத் தேவியின் சக்தியை வியந்து போற்றுகிறோம். ஆயினும் இன்னும் மனிதன் இயற்கை யரசியின் இரகசியங்கள் அனைத்தையும் கண்டறிந்தானில்லை. உண்மையான அறிவியற் கலைஞன் இதை உணர்ந்துதான் இருக்கின்றான். நாம் இன்னும் அறிவின் வாயிற்படியில்தான் இருக்கிறோம் என்பதை அவன் தெளிவாக உணர்கிறான். சர் ஐசாக் நியூட்டன் என்ற பேரறிஞர், "கடற் கரையில் விளையாடும் சிறுவனைப்போல் நான் இருக்கிறேன். இங்கும் அங்கும் என் கவனம் செல்லுங்கால் ஒரு வழு வழுப்பான கூழாங் கல்லோ அழகான ஒரு கிளிஞ்சிலோ எனது கண்களில் படுகின்றன. ஆனால் கடல் அளவு உண்மை இன்னும் கண்டறியாதபடி கிடக்கின்றது" என்று ஓரிடத்தில் எழுதியிருப்பது இதற்குச் சான்றாகும். நியூட்டனுக்குப் பிறகு எவ்வளவோ உண்மைகளை விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்திருந்தாலும், இவ்வுலகப் படைப்பும் இவ்வுலகின் எதிர்கால நிலையும் இன்னும் பரம இரகசியங்களாகவே இருக்கின்றன. நியூட்டனுக்குப் பிறகு தோன்றிய அறிஞர்கள் ஒரு சில கூழாங் கற்களை உருட்டி யிருக்கலாம்; ஒரு சில கிளிஞ்சில்களை வெளிக் கொணர்ந்திருக்கலாம். ஆனால் கடலின் அடியில் கிடக்கும் கூழாங் கற்களையும் கிளிஞ்சில்களையும் அளவிட்டுக் கூற முடியுமா? காண வேண்டிய உண்மைகளுக்கு எல்லையும் உண்டா? 'அறிதோறும் அறியாமை' யைத்தான் காண முடிகிறது.

நாம் காணும் பிளாஸ்டிக்குகளுக்கும் அவற்றின் மூலப் பொருள்களாகிய நிலக்கரி, சுண்ணாம்புக்கல் முதலியவற்றிற்கும் யாதொரு தொடர்பையும் நம்மால் கண்டறிய முடியவில்லை. அவ்வளவு தூரம் அவை மாற்றம் அடைந்து புதிய பொருள்களாக மாறியிருக்கின்றன. இதை நோக்கினால் ஒரு இரசாயனி எவ்வளவு தூரம் முன்னேற்றப்பாதையில் சென்றிருக்க வேண்டும் என்பதை எண்ணிப் பார்க்க முடிகிறது. இரசாயனி இயற்கையை அப்படியே நகல் எடுக்கிறான் என்று தான் சொல்ல வேண்டும். ஒரு பசும் புல் நீரையும் காற்றையும் உட்கொண்டு, சூரிய வெளிச்சத்தையும் ஒரு துளி யளவு உப்புப் பொருள்களையும் துணையாகக் கொண்டு தகடு போன்ற இலைகளாக வளர்வதைக் கூர்ந்து கவனிக்கின்றான் இரசாயனி. இப் புல்லை ஒரு ஆடு தின்று அதைக் கம்பளமாக வளர்ப்பதைக் கண்ணுறும்போது அவன் சிந்தனை தூண்டப் பெறுகிறது. இவ்வாறு உயிருள்ள பிராணிகள் செய்வதைத் தான் இரசாயனி இன்று ஆய்வுக் கூடங்களிலும் தொழிற்சாலை

களிலும் செய்து வருகின்ருன். இது காறும் எலும்பு, கொம்பு, மரம் ஆகிய வற்ருல் செய்யப்பட்டு வந்த சாமான்களை யெல்லாம் இன்று பிளாஸ்டிக்குகள் என்ற பொருள்களால் செய்யக் கண்டறிந்திருக்கிறன்.

பிளாஸ்டிக்குகளின் அடிப்படையான ஒரு இயல்பை நன்கு அறிந்து கொள்ளவேண்டுமாஞல், பொதுவாக இரசாயனக் கூட்டுப் பொருள்களும், சிறப்பாக அங்ககக் கூட்டுப் பொருள்களும் (Organic Compounds) எவ்வாறு உண்டாக்கப் படுகின்றன என்பதைத் தெளிவாக அறிந்துகொள்ள வேண்டும். உயிருள்ள பொருள்களனைத்திலும் இந்த அங்ககக் கூட்டுப் பொருள்கள்தாம் அதிகமாக இருந்து அவற்றை இயக்கி வைக்கின்றன.

அணுக்களின் சேர்க்கையால் எவ்வாறு இரசாயன மூலக்கூறுகள் (Chemical molecules) உண்டாகின்றன என்பதை ஒரு உதாரணத்தின் மூலம் (analogy) விளக்கலாம். மெக்கானே செட்டுகளைப் (Meccano sets) பார்க்காதவர்களே இருக்கமாட்டார்கள். இன்று ஒரு சிறுவன் சிறந்த இந்த செட் ஒன்றைக் கொண்டு பலவிதக் கட்டட அமைப்புகளைக் (structures) கட்டுவதை நாம் பார்க்கிறோம். மெக்கானே செட்டில் வெவ்வேறு நீள முள்ள உலோகத் துண்டுகள், கோண வடிவமுள்ள துண்டுகள், துளைகளுள்ள உலோகத் தகடுகள், முதலியவை இருக்கின்றன. இவை யாவும் அச்சாணிகளாலும் (bolts) சுரைகளாலும் (nuts) ஒன்ருக இணைக்கப்படுகின்றன. செட்டிலுள்ள சில முக்கியமான பாகங்களைக் கொண்டு பாலங்கள், பாரம் தூக்கிகள் (cranes) போன்ற மிகச் சிக்கலான அமைப்புகளை உண்டாக்க முடியும். அணுக்களை மெக்கானே செட்டிலுள்ள பாகங்களுக்கும் (parts), இரசாயன மூலக் கூறுகளை அப்பாகங்களாலான அமைப்புகளுக்கும் ஒப்பிடலாம். செட்டிலுள்ள அச்சாணிகளும், சுரைகளும் ஒரு இரசாயன மூலக் கூற்றில் அணுக்களைச் சேர்க்கும் தளைகளைப்போல் (chemical bonds) இருக்கின்றன. வெவ்வேறுவித அணுக்கள் நூற்றுக்குமேல் இல்லை. எனினும், அவற்றின் பல்வேறு சேர்க்கையால் எண்ணற்ற கூட்டுப் பொருள்களை உண்டாக்க முடியும். ஆனுல் எல்லா அங்ககக் கூட்டுப் பொருள்களும் கார்பன், ஆக்ஸிஜன், ஹைடிரஜன், நைட்டிரஜன் ஆகிய நான்கு வகை அணுக்களாலேயே ஆனவை. இவை சாதாரண அணுக்களே; நிலக்கரியில் கார்பன் இருக்கிறது; நீரில் ஹைடிரஜனும் ஆக்ஸிஜனும் இருக்கின்றன; காற்றில் ஆக்ஸிஜனும் நைட்டிரஜனும் உள்ளன. மெக்கானே செட்டிலுள்ள பாகங்களைக்கொண்டே எல்லாவித அமைப்புகளையும் உண்டாக்கி விடலாம். ஆனுல் பாரம் தூக்கியை அமைக்கும் போது அதிலுள்ள கீர் சக்கரங்களைச் (gear wheels) செய்வதற்குச் சில பிரத்தியேகமான பாகங்கள் தேவைப்படுவதைப் போலவே சில அங்ககக் கூட்டுப் பொருள்கள் உண்டாகப் பிரத்தியேகமான வேறு சில அணுக்களும் தேவை. சிறப்பாகக் கந்தகம், பாஸ்பரஸ், ஹேலஜன் குடும்பத்திலுள்ள குளோரின், புரோமின் அயோடின் ஆகியவற்றின் அணுக்களே இத்தேவையைப் பூர்த்தி செய்கின்றன. இரத்தத்திலுள்ள ஹெமோகுளோபின் (Haemoglobin) என்ற இரத்தநிறச் சத்தின் மூலக்கூறு மிகச் சிக்கலானது; காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜனைவாங்கி உடலிலுள்ள எல்லா உறுப்புகளுக்கும் கொடுக்கக்கூடிய இதில் ஏறக்குறையப் பத்தாயிரம் அணுக்கள் இருக்கின்றன. இந்தப் பரந்த அணுக்களின் அணியில், நான்கு இரும்பு அணுக்களே இப்பணியை நிறைவேற்றுகின்றன. இம்மாதிரியான பிரத்தியேக அணுக்கள் மிகச் சிலவே. முக்கிய அமைப்பு, கார்பன், ஆக்

ஸிஜன், நைட்டிரஜன், ஹைடிரஜன் அணுக்களாலேயே கட்டப்பெறுகிறது. மெக்கானோ செட்டிலுள்ள அச்சாணிகளைப் போலும் சுரைகளைப் போலும் அவை வசதியான கொக்கிகளைப் (convenient links) பெற்றிருக்கின்றன. அணுக்களை இணைத்துக் கொள்வதற்குக் கார்பனில் நான்கு கொக்கிகள் இருக்கின்றன. மெக்கானோ செட்டிலுள்ள அடிப்படையான ஒரு முக்கிய பகுதி போலவே இது எல்லா அங்ககக் கூட்டுப்பொருள்களிலும் முக்கியத்துவத்தைப் பெற்றிருக்கிறது.

இரசாயன மூலக் கூறு மிக மிகச் சிறிய ஒரு பகுதி. உயர்ந்த நுண்ணணுப் பெருக்கியாலும் (Microscope) இதனைப் பார்க்க முடியாது. ஒரு துளி நீரை இப் பூமியளவு பெருக்கிக்காட்டினால், நீரின் மூலக் கூறு கிரிகெட் பந்துக்கும் துப்பாக்கிக் குண்டுக்கும் (shot) இடைப்பட்டதாக இருக்கும் என்று லார்டு கெல்பின் என்ற விஞ்ஞானி கூறி யிருக்கிறார். ஒரு இரசாயன மூலக் கூறு திட்டமான வடிவத்தை யுடையது; அதில் குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கை யுள்ள அணுக்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட ஒழுங்கில் சேர்ந்திருக்கும். உதாரணமாக, நீர் மூலக் கூறுகளின் தொகுதியே. அதன் ஒரு மூலக் கூற்றில் ஒரு ஆக்ஸிஜென் அணுவுடன் இரண்டு ஹைறட்டிரஜன் அணுக்கள் H-O-H இவ்வாறு இணைந்திருக்கின்றன. சாம்பிராணி எண்ணெயின் (Benzene) ஒரு மூலக் கூற்றில் ஆறு கார்பன் அணுக்கள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு ஹைடிரஜன் அணுவை இணைத்துக்கொண்டு ஒரு வளையம் போல் (ring) அமைந்திருக்கின்றன. ஒவ்வொரு வித மூலக் கூறும் மெக்கானோ செட்டை விளக்கும் புத்தகத்தில் காட்டப் பெற்றுள்ள வெவ்வேறு படங்களைப் போன்றது. செட்டின் சில பாகங்களைக் கொண்டு அப்படங்களைப் போல் இணைக்க முடியும். ஒருபையன் மெக்கானோ செட்டிலுள்ள ஒரேவிதமான பாகங்களை (identical parts) அவற்றின் அச்சாணிகளுடன் தரையில் கொட்டி விட்டதாகக் கருதிக் கொள்வோம். அவற்றை அவன் தனக்குத் தோன்றியபடியெல்லாம் ஓர் ஒழுங்கற்ற முறையில் எல்லாப் பக்கங்களிலும் இணைத்துக் கொண்டிருப்பதாகவும் எண்ணிக் கொள்வோம். கடைசியில் மிகச் சிக்கலானதொரு உருவம் காணப்படும். கையிலுள்ள பாகங்கள் முடியும் வரை இச் செய்கையை அவனால் செய்ய முடியும். இப் பையன் செய்ததைப் போலவே ஒரு இரசாயனியும் பிளாஸ்டிக்கைச் செய்யும்போது இம் முறையைக் கையாளுகிறான். விளங்குகிறதல்லவா?

பிளாஸ்டிக்குகள் எவ்வாறு செய்யப் படுகின்றன? பெரும்பாலும் இரசாயனி மிகச் சிறிய மூலக் கூறுகளைக் கொண்டே தன் வேலையைத் தொடங்குகிறான். அச்சிறு கூறுகள் ஒன்றுடன் ஒன்றாக ஒட்டிக் கொண்டு ஒரு திரவமாக மாறுகின்றன. இரசாயன முறையால் இம்மூலக் கூறுகள் எல்லாப் பக்கங்களிலும் ஒன்றோடொன்று பொருந்துமாறு செய்யப் படவே, அவை மிகச் சிக்கலாகி விரைப்பான திடப் பொருளாக மாறுகின்றன. சூட்டை மட்டிலும் கொண்டு இதனைச் செய்துவிடக் கூடும். எடுத்துக் காட்டாகக் கத்திகளின் பிடிகள் எவ்வாறு செய்யப்படுகின்றன என்பதைத் தெரிந்து கொள்வோம். வெல்ல அச்சுக்குழிகள் போன்ற சற்று ஆழமான குழிகளடங்கிய பெட்டி ஒன்று இருக்கும். ஒவ்வொரு குழியும் மூடப்பட்டு ஒரு சிறு பிளவு மட்டிலும் திறந்தபடி யிருக்கும். அப்பிளவுகளில் உருக்காலாகிய அலகுகள் செருகப்பட்டு ஒவ்வொரு குழியிலும் பிளாஸ்டிக் திரவம் விடப்பட்டு நிரப்பப்படும். பிறகு பெட்டி முழுதும்

சூடாக்கப்படும். குழிகளிலுள்ள திரவம் உறைந்து தந்தம் போன்ற கெட்டிப் பொருளாகி உருக்கலகுகளின் நீளமான ஆணிகளை இறுகப் பிடித்துக் கொள்ளும். பிறகு ஒவ்வொரு உருக்கலகும் கைப்பிடியுள்ள அழகான கத்தியாகிறது. ஆனால் இம்மாதிரியாகச் சூட்டை மட்டிலும் கொண்டு நமது விருப்பப்படியெல்லாம் இணங்கிப் போகும் மூலக் கூறுகளாலான திரவப் பொருளைக் கண்டறிவதில் தான் இரகசியமெல்லாம் இருக்கிறது.

மெக்கானோ எடுத்துக் காட்டைக் கொண்டே கத்திப்பிடிகள் செய்யப்பட்டதை நன்கு விளக்க முடியும். நாம் தேர்ந்தெடுக்கும் திரவம் பிற மூலக் கூறுகளுடன் இணைத்துக் கொள்ளும் கொக்கிகளைக் கொண்டுள்ள மூலக் கூறுகளை உடையதாக இருக்க வேண்டும். நாம் இத்திரவத்தைப் பயன்படுத்தும் வரையிலும் மூலக் கூற்றிலுள்ள கொக்கிகள் மறைந்திருந்து செயலற்றவைகளாக இருக்க வேண்டும். இவை இவ்வாறில்லாவிடில் தொடக்கத்திலேயே மூலக் கூறுகள் ஒன்றுடன் ஒன்று ஒட்டிக்கொண்டு மிகத் தொல்லையாகப் போய் விடும். அன்றியும், பிளாஸ்டிக் செய்வது திரவம் அல்லது அது போன்ற மெதுவான ஊற்றக்கூடிய ஒரு பொருளில் தொடங்கப்பட்டு அதுதான் பிறகு ஒரு கெட்டியான திடப் பொருளாகிறது என்று எண்ணும்படி நேர்ந்து விடும். ஒரு மெக்கானோ செட்டில் இரண்டு அச்சாணிகள் இணைக்கப்பட்ட எண்ணிறந்த ஜோடிப் பாகங்கள் இருப்பதாகக் கருதுவோம். அவையாவும் தனித்தனியாகவும் இருக்கக் கூடும்; எல்லா ஜோடிகளிலும் ஒரு அச்சாணியை நீக்கி விட்டால், ஒவ்வொரு ஜோடியும் இரண்டு பக்கங்களிலும் இணைந்து கொள்ளும் நிலையை யடைகின்றன. A என்ற ஜோடியின் ஒரு பக்கம் B என்ற ஜோடியின் ஒரு பக்கத்திலும், B யின் மற்றொரு பக்கம் C என்ற ஜோடியின் ஒரு பக்கத்திலும்... இவ்வாறு ஒவ்வொன்றும் இணைந்து நீளமான ஒரு சங்கிலி போலாகக் கூடும். இவ்வாறு ஒரு திட்டமான ஒழுங்கில் மூலக் கூறுகள் இணையாது நியமமற்ற முறையில் சேர்ந்தால் அவை சிக்கான வலை போலாகி ஒரே திடப் பொருளாகி விடும். இதை இன்னொரு உவமை மூலமும் விளக்கலாம். ஒரு பெரிய மண்டப மொன்றில் கணவனும் மனைவியுமாகப் பல ஜோடி ஆங்கிலேயர்கள் நாட்டிய மாடுவதாகக் கருதுவோம். ஒவ்வொரு ஜோடியையும் இரட்டைக் கொக்கிகளால் பிணைக்கப்பட்ட ஒரு மூலக் கூறாகக் கருதலாம். ஒரு ஜோடிக்கும் மற்றொரு ஜோடிக்கும் பிணைப்பு இல்லாததால் ஆடவர்களின் தொகுதியில் ஒரு நெகிழ்வு (fluid) இருக்க முடியும்; பெயர்ச்சியும் இருக்கும். ஒரு ஜோடியின் ஒரு கொக்கி நீக்கப்படுவதாகக் கொள்வோம். இப்போது ஒவ்வொரு ஆணின் அல்லது பெண்ணின் கை விருப்பப்படி இயங்குவதற்குத் தயாராக விருக்கும். இது பக்கத்து ஜோடியின் இம்மாதிரி விடுபட்டிருக்கும் கையினைப் பற்றவுங் கூடும். இவர்கள் இம்மாதிரி ஒரு வரையறையின்றி விரும்பியபடியெல்லாம் பக்கத்திலுள்ளவர்களின் கைகளைப் பற்றிக் கொண்டால் எல்லாம் ஒரே சிக்கலாகிப் பெயர்ச்சியே இல்லாது போய்விடும். நெகிழ்வுடன் ஆடப்பட்ட நடனம் ஆட முடியாது தடைப்பட்டு ஒரு திடப் பொருள் போலாகி விடும்!

ஒருவகையான பிளாஸ்டிக்குகள் இம்மாதிரிதான் ஆகிவிடுகின்றன. கார்பன் அணுக்களை இம்மாதிரி ஜோடி ஜோடியாக இரட்டைத்தளைகளால் (double bonds) பிணைக்க முடியும். இம்மாதிரியான மூலக் கூறுகளைச் சூடாக்கி அவற்றை வேகமாகத் தாக்கித் தளைகளிலொன்றை விடு

வித்து விடக்கூடும். விடுதலையான தனை பக்கத்திலிருக்கும் வேறொரு மூலக் கூறுடன் இணைந்து கொள்ளத் தயாராக விருக்கும். இம்மாதிரி எல்லா மூலக் கூறுகளும் பிறவற்றுடன் இணைந்து கொள்வதற்குச் சந்தர்ப்பம் ஏற்படும். மூலக் கூறுகளை இணைப்பதற்கு வேறொரு தந்திரத்தையும் கையாளலாம். இரண்டு மூலக் கூறுகளிலிருந்து ஒரு பகுதியைத் தாக்கி அதனை நீக்கி அவற்றில் அவை இணைந்து கொள்வதற்கேற்ற கொக்கிகளை உண்டாக்கி விடலாம். எடுத்துக் காட்டாக, ஒரு மூலக் கூறிலிருந்து ஒரு ஹைடிரஜன் அணுவையும் மற்றொன்றிலிருந்து ஹைடிரஜனுடன் கூடிய ஆக்ஸிஜன் அணுவையும் நீக்கலாம். இவ்வாறு நீக்கப்பட்ட இரண்டு அணுக்களும் H+OH= H—O—H, இவ்வாறு நன்கு சேர்ந்து ஒரு மூலக்கூறு நீராகித் தனியாகப் போய் விடுகிறது. இந்த இரண்டு மூலக் கூறுகளிலுள்ள விடுபட்ட தனைகளும் இணைந்து மூலக் கூறுகளைப் பிணைக்கின்றன. ஒவ்வொரு மூலக்கூற்றிலும் ஒரு பக்கத்திலுள்ள ஹைடிரஜன் அணுவும் மற்றொருபக்கத்திலுள்ள ஹைடிராக்ஸில் பகுதியும் தாக்கி விடுவிக்கப் பட்டால், விடுபட்ட கார்பன் மூலக் கூறுகள் ஒன்றுடன் ஒன்றாக இணைந்து முடிவில்லாத நீண்ட கயிறு போலாவதற்குச் சௌகரிய மாகிறது.

இம்மாதிரி முடிவில்லாதபடி மூலக் கூறுகள் சேர்வது புதிதாகக் கண்டறிந்த உண்மையென்று சொல்ல முடியாது. பல காலமாக இயற்கையில் நடைபெற்று வரும் சாதாரணமான ஒரு நிகழ்ச்சிதான் இது. உதாரணமாகத் தாவரங்களில் இரசாயனச் செய்முறைகளால் சாதாரணமான ஒரு சர்க்கரை அலகு (Sugar unit) உண்டாக்கப் பெறுகிறது. இந்த அலகுகள் மேலே குறித்தபடி நீரை நீக்கிவிட்டு ஒன்றுடன் ஒன்றாக இணைந்து நீண்ட கயிறுகள் போன்ற செல்லுலோஸ் (Cellulose) என்ற பொருளை உண்டாக்கி விடுகின்றன. இயற்கையில் கிடைக்கும் இந்த நீண்ட செல்லுலோஸ் கயிறுகள் சிலவகைப் பிளாஸ்டிக்குகளில் அப்படியே உபயோகப் படுகின்றன. இக்கயிறுகள் தனித் தனியாகப் பிரிவதற்கு ஒரு இரசாயன ஆக்கியை (Chemical agent) உபயோகித்ததும், அந்த செல்லுலோஸ் பொருள் மிருதுத்தன்மையை யடைகிறது. இதை ஒரு இயந்திர சாதனத்தின் (die) வழியாகச் செலுத்தி இழைகளாகவோ சாடுகளாகவோ செய்யமுடியும். மிருதுவாக்குவதற்குச் சேர்த்த இரசாயன ஆக்கியை நீக்கி விட்டால், புதிய வடிவை யடைந்த செல்லுலோஸ் அதே வடிவில் இறுகி விடுகிறது. இம்முறையில் செய்யப்பட்டது தான் செல்லுலாய்டு (Celluloid) என்ற பொருள்; நைட்ரேட் கலந்த செல்லுலோஸும் சூடமும் (Camphor) சேர்ந்து இது செய்யப்படுகிறது. இந்த செல்லுலாய்டு கி. பி. 1869-ல் முதன் முதலாகக் கண்டறியப்பட்டது. இரசாயனப் பொருள்களைக் கொண்டு செய்யப்பட்ட இம்முறை செயற்கைப் பட்டுகளின் உற்பத்திக்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டது. இக்காலத்தில் அதிகமாகப் பயன்படும் செல்லோபேன் (Cellophane) என்ற பொருளும் இதன் விளைவாகத் தோன்றியதே.

தாவரங்களிடமிருந்தும் பிராணிகளிடமிருந்தும் கிடைக்கக் கூடிய உயிருள்ள பொருளைப் புரோட்டின் (Protein) என்று சொல்லுவார்கள். புரோட்டீன் மூலக் கூறுகள் மிகச் சிக்கலான அமைப்புடையவை; அவற்றின் அமைப்பை (structure) விஞ்ஞானிகள் இன்னும் தெளிவாகக் கண்டறிய வில்லை. ஆனால் அதனுடைய உட் கூறு மட்டிலும் (back bone) நீளமான சங்கிலி போன்ற தென்றும், அதில் இரண்டு கார்பன் அணுக்களுக்

கொன்றாக நைட்டிரஜன் அணுக்கள் மாறி மாறி அமைந்திருக்கின்றன வென்றும் கண்டிருக்கிறார்கள். உயிருள்ள பொருள்களில் இந்தச் சங்கிலிகள் ஒரு திட்டமான முறையில் சேர்க்கப்பட்டு மிகப் பெரிய ஒரு புரோட்டீன் மூலக் கூறாகிறது. ஒரு திட்டமின்றி விரும்பியபடி யெல்லாம் சேர்பவை உயிருடன் இருப்பதில்லை; இவை மயிர், பட்டு, கம்பளம் (wool), கொம்பு, நகம், குளம்புகள் (hoofs) முதலியவைகளாக வளர்கின்றன. இவற்றை இயற்கைப் பிளாஸ்டிக்குகள் என்று சொல்லலாம். பாலிலிருந்து கிடைக்கும் கேசின் (Caesin) என்ற பொருள் ஒரு புரோட்டினே; அதைக் கொண்டு செயற்கை முறையில் பிளாஸ்டிக் தயார் செய்யலாம்.

நமது அன்றாட வாழ்க்கையில் ஒவ்வொருவருமே பிளாஸ்டிக் செய்து வருகிறோம் என்றுதான் சொல்ல வேண்டும். நாம் தகரடின் அல்லது மரச்சாமான்களுக்குப் பூச்சுப் (Paint) பூசுவதில்லையா? எண்ணெய்களில் கார்பன் அணுக்களைக் கொண்ட குட்டையான சங்கிலிக ளிருக்கின்றன. உதாரணமாக நாம் ஆளிவிதை எண்ணெயைப் பூச்சுக் கலப்பதற்கு உபயோகித்தால, காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் எண்ணெயுடன் சேர்ந்து சங்கிலி போன்ற எண்ணெயின் மூலக் கூறுகளைக்குறுக்கே இணைத்துத திடப் பொருள் போல் இறுகும்படி செய்து விடுகிறது. நாம் "உறைந்து விட்டது!" என்று சொல்லுகிறோம். ஆனால் உண்மையில் அது ஒரு 'பிளாஸ்டிக்காகப்' படிந்து விட்டது!

இரண்டு வகைப் பிளாஸ்டிக்குகள் உபயோகத்திலிருக்கின்றன. சூட்டை வாங்கிக்கொண்டு எவ்வாறு இணங்குகின்றன என்பதைப் பொருத்து அவை வகைப்படுத்தப் பெற்றிருக்கின்றன. முதல் வகையைத் தெர்மோ பிளாஸ்டிக்குகள் (Thermo-plastics) என்று குறிப்பிடுவார்கள். இவ்வகைப் பிளாஸ்டிக்குகளை இலேசாகச் சூடாக்கினாலும், மிருதுத் தன்மையை யடைகின்றன; குளிர்ந்ததும் அவை மீண்டும் இறுகிவிடும். இவற்றைத் தக்க திரவங்களில் கரைக்க முடியும்; கரைந்த பொருள்களை மீண்டும் திடப் பொருள்களாக்கவும் கூடும். இரண்டாவது வகை தெர்மோ செட்டிங் பிளாஸ்டிக்குகள் (Thermo setting plastics) என்பது. இவ்வகைப் பிளாஸ்டிக்குகள் உறைந்து விட்டால், உறைந்தது தான். அவற்றைச் சூட்டால் மிருதுவாக்கவோ திரவங்களைக் கொண்டு கரைக்கவோ முடியாது. இவ்வேற்றுமைக்குக்காரணம் என்ன? காரணம் சாதாரணமானதுதான். ஒவ்வொன்றின் மூலக் கூறுகளிலுள்ள தளைகளின் (links) எண்ணிக்கையைப் பொருத்து இம்மாறுபாடு ஏற்படுகிறது. முதல் வகையின் மூலக் கூறுகளில் இரட்டைத் தளைகள் இருக்கின்றன. ஆதலால் அவற்றைக் கொண்டு எளிதாக நீண்ட சங்கிலிகளாகப் பிணைத்து விட முடியும். இறுகி யிருக்கும்படியாக அவற்றை ஒன்றுசேர்த்தும் விடலாம்; சிறிதளவு சூட்டைக் கொண்டு அம்மூலக் கூறுகளை எளிதில் பிரித்து விடவும் முடியும். ஸெல்லுலாய்டு என்பது இவ்வகையைச் சேர்ந்தது. இரண்டாவது வகையின் மூலக் கூறுகளில் இரண்டுக்கு மேற்பட்ட தளைகள் இருக்கின்றன. மூன்று அல்லது நான்கு இருப்பதாகக் கொள்வோம். அவை கயிறுபோல் பிணைவதுடன் அக்கயிறுகள் எல்லாப் பக்கங்களிலும் விரும்பியபடி யெல்லாம் இணைந்து கொள்ளவும் சந்தர்ப்பங்களிருக்கின்றன. இத்தகைய பொருளை மிருதுவாக்கவும் முடியாது; கரைக்கவும் முடியாது. பேக்லைட் (Bakelite) என்பது இவ்வகையைச் சேர்ந்தது. நமது ரேடியோ பெட்டி தெர்மோ செட்டிங் பிளாஸ்டிக்கால் செய்யப்பட்டதே. பீனல் (phenol) என்ற

பொருளேயும் பார்மால்டி ஹைடு (Formal dehyde) என்ற பொருளேயும் சேர்த்து இந்தப் பிளாஸ்டிக் செய்யப்படுகிறது.

அன்றாட வாழ்க்கையில் பிளாஸ்டிக்குகளின் உபயோகம் என்ன? முதலில் அவற்றின் குணங்களே எண்ணிப் பார்த்தால் அவற்றின் எண்ணிறந்த உபயோகங்களேப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளலாம். அவை தூய்மையாகவும், இலேசாகவும், உறுதியாகவும் இருக்கின்றன. அவற்றுடன் பல வர்ணங்களே எளிதாகச் சேர்க்க முடியும். தொடக்கத்தில் அவை திரவமாகவோ பொடியாகவோ இருப்பதால் அவற்றை எந்த வடிவமாகவும் செய்துகொள்ள முடியும். இவ்வாறு அவை வியத்தகு குணங்களேக் கொண்டுள்ளன. பன்னெடுங்காலமாக உபயோகத்திலிருந்து வந்த மரம், கல், உலோகம், பீங்கான், கண்ணுடி, பட்டு, கம்பளம், பருத்தி முதலியவற்றிற்குப் பதிலாக இன்று எல்லாக் காரியங்களுக்கும் பிளாஸ்டிக்குகளே உபயோகிக்கிருர்கள். இயற்கையில் கிடைக்கும் பட்டுக்குப் பதிலாகச் செயற்கைப் பட்டைத் தயார் செய்கிருர்கள்: இது பிளாஸ்டிக்கால் ஆனது. இந்தச் செயற்கைப்பட்டு மலிவாகவும் உறுதியாகவும் உள்ளது. பிளாஸ்டிக்கைக் கொண்டு இயற்கைத் துணிகளே (Textiles) மிக நயமானவையாக்கலாம். இவற்றைப் பிளாஸ்டிக் திரவத்தில் நனேத்து உலரவைத்தால் இழைகளினூடே கலந்துள்ள திரவம் இறுகி, துணியை மடிப்புண்டாகாதபடி (crease-resisting) செய்து விடுகிறது. ஒளி புகும் (Transparent) பிளாஸ்டிக்குகள் காற்றைத் தடுக்கும் திரைகளாகவும், வான வூர்திக் கோபுரங்க்ளாகவும் (turrets) புகைப்படக் கருவிகளில் லென்சுகளாகவும், மூக்குக் கண்ணுடி வில்லேகளாகவும், உபயோகப்படுகின்றன. பிளாஸ்டிக் பசையைக் கொண்டு ஒட்டுப் பலகை தயார் செய்யப் படுகிறது. மிக மெல்லிய ஏடுகள் போல் பலகைகளேத் தயார் செய்து பிளாஸ்டிக் பசையைக் கொண்டு ஒட்டி இந்த ஒட்டுப்பலகை தயாராகிறது. இம்மாதிரியாக இணைப்பு அல்லது மூட்டு இல்லாது எத்தகைய உருண்டை வடிவங்களேயும் உண்டாக்க முடியும். பிளாஸ்டிக் வானவூர்தி இம்மாதிரி தான் அமைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு தயார் செய்யப்பட்ட பலகைகள் உறுதியாக இருப்பதுடன் காற்று மழைகளால் பீடிக்கவும் (Weather-Proof) படா. ஆகவே, வீடுகளேயும் நாற்காலி போன்ற மரச்சாமான்களே யும் விருப்பப்படி யெல்லாம் அலங்கரிக்க முடிகிறது. செயற்கை முறையில் செய்யப்படும் ரப்பர் பிளாஸ்டிக்கே. இவற்றை யெல்லாம் எண்ணிப் பார்த்தால் நாம் 'பிளாஸ்டிக் காலத்தில்' இருக்கிறேம் என்று தான் சொல்லவேண்டும்.

எதற்கும் ஓர் அளவு வேண்டும்; முறை வேண்டும். புதியது என்று எதையும் அளவின்றிக் கொள்ளலாகாது; பழையது என்று எதையும் தள்ளிவிடுதலும் தவறு. 'பழையன கழிதலும் புதியன புகுதலும் வழுவல' என்பது உண்மையாக விருந்த போதிலும், நிதானம் தான் அனுபவத்தில் பயன் விளேவிக்கக்கூடியது. என்ன தான் பிளாஸ்டிக்குகள் அதிகமாகவும் மலிவாகவும் கிடைத்தாலும் கையாள முடியும் வீடுகட்டும் சாமான்களாகிய செங்கல், சுண்ணும்பு, சிமெண்டு ஆகியவை இன்னும் மலிவாகக் கிடைக்கும் போது, வீடு கட்டுவதற்குப் பிளாஸ்டிக்குகளே நாடவேண்டிய அவசியமில்லே. ஆகவே, சிற்பிகளும் கட்டிடங் கட்டுவோரும் நிதானத்துடன் எதையும் செய்யவேண்டும். மன வெழுச்சியை உண்டாக்கக் கூடிய எப்பொருளும் தொடக்கத்தில் மோகத்தை உண்டாக்கி, நாளடைவில் அதனை வெறியாகவும் வளர்த்து

விடக் கூடும். இன்று பிளாஸ்டிக் ஆடைகளைக் கட்டிக் கொண்டு செல்லும் சிறுமிகளைப் பார்க்கிறோமல்லவா? ஆகவே, இதுகாறும் உபயோகத்திலிருந்த பொருள்களை முழுதும் நீக்கிவிடாது, அவற்றுடன் பிளாஸ்டிக்குகளையும் சேர்த்து அளவாகக் கையாண்டு பயன் பெற வேண்டியது நமது கடமை

உண்மையில் 'நாம் பிளாஸ்டிக் காலத்தில்'தான் இருக்கிறோம்; வாழ்ந்து வருகிறோம். மனிதன் செய்த சாமான்களைக் கொண்டு வரலாற்று ஆசிரியர்கள் சரித்திர காலத்தைப் பழங் கற்காலம், புதிய கற்காலம், இரும்புக் காலம், செப்புக் காலம், வெண்கலக் காலம் என்றெல்லாம் பிரித்துள்ளபோது, மனிதன் பிளாஸ்டிக்குகளால் அதிகமான சாமான்களைச் செய்யும் இக்காலத்தை ஏன் 'பிளாஸ்டிக் காலம்' என்று சொல்லக் கூடாது?

திருத்தக் குறைவான புகைப்பட நெகடிவ்களினின்று திருத்தமான படங்களை எடுப்பதற்கும், கடல் நீரில் மிகக் குறைந்த அளவில் வியாபித்துள்ள தங்கம் வெள்ளி ஆகிய உலோகங்களைப் பிரித்தெடுக்கவும் கூடிய முறைகள் சீர்பட அதிக காலம் பிடிக்காது.

—'குப்ஸ்'

ஊஞ்சல்!

கோனூர். இரத்தினவேலன்.

★

1. ஓங்கி வளர் தென்னையிலே தூக்கணங்கள் கூட்டில்
ஒய்யார மாயமர்ந்தே ஒலிசெய்யும், உள்ளே
தூங்கிடவே பொற்குஞ்சு தொங்குகின்ற வீட்டை
சொகுசாகக் காற்றசைக்க ஆடுதற்காண் ஊஞ்சல்!
ஆங்கருகிற் புளியமரம் அதில்வளைந்த கிளையை
அசைத்திடுமே ஆண்குரங்கு, அத்திமுகம் தன்னை
தாங்கியிரும் குட்டியுடன் தரித்திருக்கும் மந்தி
தாலாட்டுக் குயிற்பாட ஆடுதற்காண் ஊஞ்சல்!

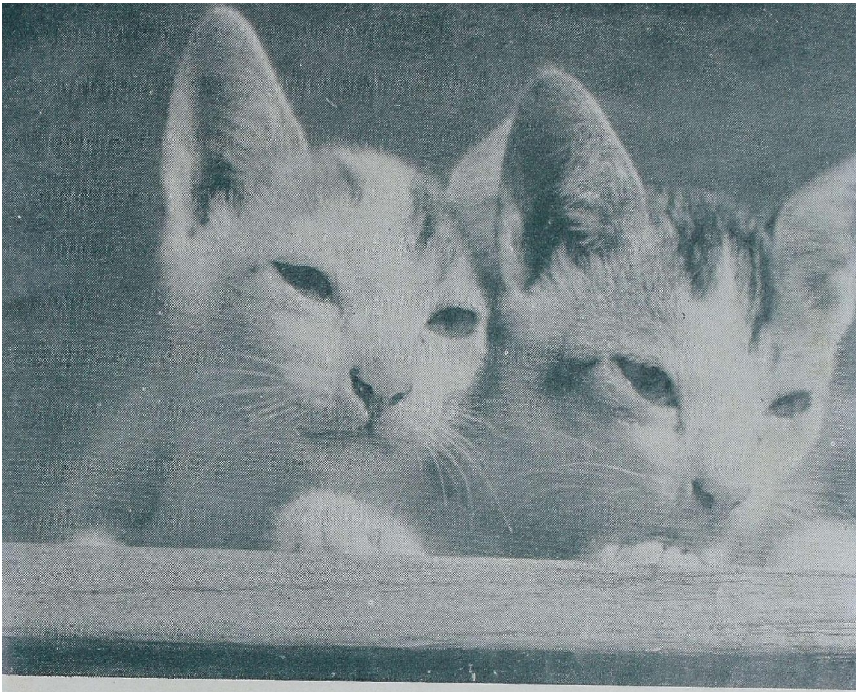
2. விளைந்தவொரு மணிக்கம்பங் கதிரினிலே சிட்டு
விரைந்தோடி வந்தமரும், விண்ணெழும்பும், சற்றே
அலைந்தபினர்க் கதிர்சேர்ந்தே அழகலகால் மணியை
ஆங்கமர்ந்த படிகொத்தும், சிறகுகளைத் தூக்கும்,
வளைந்தாடுங் கதிரோடு வாலிறகை ஆட்டி
வண்ணமெலாங் காட்டிஒலி செய்கின்ற சிட்டு
கழைக்கூத்துச் செய்தெழிலாய்க் காற்றினிலே ஆடும்
கதிரினிலே இசைபரப்பி ஆடுதற்காண் ஊஞ்சல்!

3. தீந்தேறல் மாந்தியபின் மலர்த்தொட்டில் தன்னில்
திளைத்துறங்கும் கருவண்டு, தென்றற்றாய் வந்து
காந்தளனை கையினளாய்த் தொட்டிலினை ஆட்ட
கருங்குயிலும் பூவைகளும் இன்கவிதை சொல்லும்;
மாந்தளிரின் பனித்துளிகள் சிதறி உடல் சேர
மதிதெளிந்த அவ்வண்டு மகிழ்ச்சிமிக உற்று
தீந்தமிழின் கவிதையிலே மக்களுளம் போல,
தெண்ணீரில் அலைபோல, ஆடுதற்காண் ஊஞ்சல்!

4. புன்னுனியில் உறங்குகின்ற பனியினெரு சொட்டு
பொலிவுடனே இளம்பரிதி பொற்கதிரிற் காட்சி
பண்ணிடுங்கால் புல்லசைவும், பயிர்க்கொத்து கின்ற
பாவையர்தம் வளையொலியும் பனிக்குவிழிப் பூட்டும்
அந்நிலையில் மென்காற்றில் அசைகின்ற புல்லில்
அழகுபனி உணர்வுபெற்றே கீழிறங்கிச் செல்ல
எண்ணியவா றமர்ந்திருக்கும், இளங்காற்றின் மோதல்
இன்புறுத்த நிலைமறந்தே ஆடுதற்காண் ஊஞ்சல்!

5. கல்வியெனும் பெருங்கடலில் அறிவென்னும் முத்துக்
கண்டாய்ந்த நூல்வல்லார் கையிலுருப் பெற்ற
நல்வாழ்வின் இலக்கியமாம் அருங்கதைக ளோடு
நனிபுகழ்சேர் நுண்கலையின் கட்டுரைகள், மற்றும்
பல்கியிரும் துறைகளது எழுத்துடனே இன்பப்
பாக்களெனும் அணிபூண்டே அறிவியலாம் கயிற்றில்
சொல்லவரும் எழிலுடனே, தமிழ்மக்கட் காதற்
றுணையாகக் 'கலைக்கதிராள்' ஆடுதற்காண்

ஊஞ்சல்!



திரு. என். ராமகிருஷ்ண

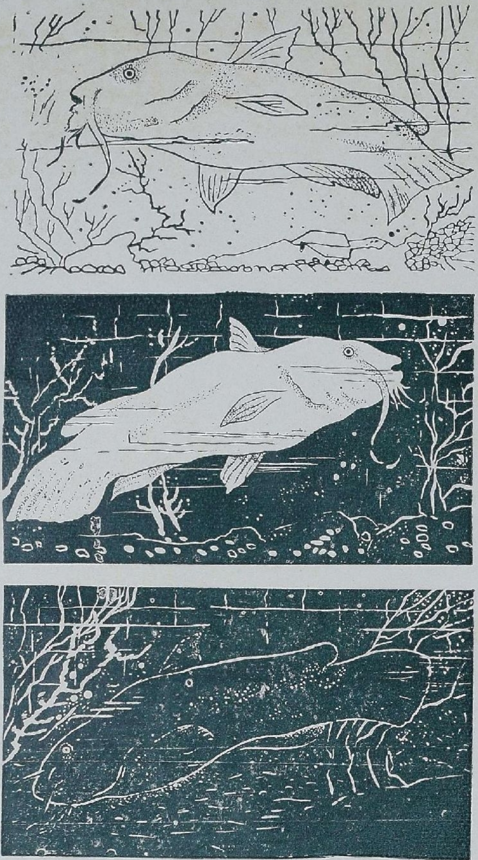
நாம் இருவர்

திரு. சந்தாமியான்

அருட் சுவை

திரு. பி. ரங்கநாதன்

அழகுச் சுவை



நிலைமைக்கு ஏற்ற நிறம்

நிலைமைக்கேற்ற நிறம்

திரு. பி. ஆர். கிருஷ்ணமூர்த்தி நாயுடு, M. A., L. T.

★

உலகின்கண் உயிர் வாழ்கின்ற விலங்குகள் அத்தனையும் தங்கள் வாழ்நாளில் உண்ணுதல், பாதுகாத்துக்கொள்ளுதல், இனத்தை விருத்தி செய்தல் ஆகிய மூன்று செயல்களைப் புரிகின்றன. இம்மூன்று செயல்களும் செவ்வனே நடைபெற விலங்குகள் இயற்கைச் சூழலிலுள்ள பல வழிகளைக் கொண்டு அவைகளுக்கேற்பத் தங்களை அமைத்துக்கொள்ள முயல்கின்றன. நிலைமைக்கேற்ற நிறத்தைக் கொள்ளுதல் அம்முயற்சிகளுள் ஒன்றாகும்.

நிலைமைக்கேற்ற நிறம் உண்டாவது கண்கள், நரம்பு மண்டலம், சில சமயங்களில் எண்டாக்கிரீன் சுரப்பிகள் (Endocrine glands) ஆகியவற்றின் தூண்டுதலினாலாகும். பொதுவாக, அவ்விதம் நிறம் மாறும் விலங்குகள் நீர் வாழ்வனவாக இருந்தால் அவை பார்க்கும் பொருளின் நிலைமைக்கேற்றபடியும், நிலத்தில் வாழ்வனவாக இருந்தால் அவற்றின் வெப்பம், உள்ளுணர்ச்சி முதலியவைக்கேற்றபடியும் நிறங்கள் மாறுகின்றன.

இவ்விதம் தூண்டுதலால் ஒரு குறிப்பிட்ட நிறத்தைப் பெறுவது தோலிலுள்ள நிறமிகளைப் (Pigments) பொறுத்ததாகும். இந்நிறமிகளெல்லாம் உயிரணுக்களில் மிக மிகச் சிறிய மணிகள் வடிவத்திலுள்ளன. இம்மணிகள் உயிரணுவின் நடுப்பாகத்தில் ஒரு புள்ளியில் அடர்ந்து இருக்கலாம். அல்லது உயிரணுப் பூராவும் பரவிக் கிடக்கலாம். இச்செய்கை உள்ளுணர்ச்சி, வெளியுலக உணர்ச்சி இவைகளுக்கேற்ப நரம்புகளால் தூண்டப்படலாம். அல்லது கண்கள் மூலம் வரும் உணர்ச்சிக்கேற்ப நரம்புகளால் தூண்டப் படலாம்.

நிறமிகள் உயிரணுவின் ஒரு புள்ளியில் அடர்ந்து இருக்கும்போது அப்புள்ளியைத் தவிர்த்து மற்ற இடங்களில் ஒளி ஊடுருவிச் சென்று அவ்வுயிரணுவுக்கு அடியிலுள்ள இலேசான திசுவால் திருப்பி அனுப்பப் படுவதால் தோலானது வெளுப்பாகிறது. நிறமிகள் உயிரணு பூராகவும் பரவிக் கிடக்கும்போது செல்லும் ஒளி அந்நிறமிகளால் உறிஞ்சப்படுவதால் தோல் அந்நிறமிகளின் நிறத்தைப் பெறுகிறது.

நிறமிகளை உடைய உயிரணுக்களுக்கு க்ரோமட்டோஃபோர்ஸ் (Chromatcphores) என்று பெயர். இக்க்ரோமட்டோஃபோர்ஸ்களெல்லாம் நட்சத்திர வடிவமாகத் தோலின் அடிப்பாகத்திலுள்ளன. ஒரு க்ரோமட்டோஃபோரிலுள்ள நிறமிகளெல்லாம் ஒரே நிறமாகத்தான் இருக்கும்-ஒன்று எல்லாம் சிவப்பாக இருக்கும் அல்லது கறுப்பாக இருக்கும். இம்மாதிரி, மஞ்சள், வெள்ளை, நீலம் போன்ற பல நிறமிகள் உள்ளன. நிறமிகளைப் பொறுத்து க்ரோமட்டோஃபோர் பெயர் பெறும். கறுப்பு நிறமிகளுடைய க்ரோமட்டோஃபோருக்கு மெலானோஃபோர் (Melanophore) என்று பெயர். ஏனெனின் கறுப்பு நிறமிகளுக்கு மெலானின் (Melanin) என்று பெயர். இந்நிறமிகளால் தோல் கறுப்பாக மாறுகிறது. இவ்விதமாக, எந்நிறமிகள் தோலில்

இருக்கின்றனவோ அதற்குத் தக்க வாறு தோல் நிறத்தைப் பெறுகிறது.

விலங்கினத்தில் இவ்வாறு நிறம் மாறுவதை சம்னர் (Sumner) என் பார் சோதனை செய்து நிரூபித்துள் ளார். அவர் தமது சோதனைக்குப் பூனைமீன் (Cat fish) என்ற ஒரு வகை மீனை எடுத்துக்கொண்டார். அம்மீனின் தோலில் கறுப்பு நிறமிகள் உள்ளன. முதலில், அம்மீனைப் பக்கங் கள், அடிப்பாகம் முதலியவற்றை யெல்லாம் கறுப்பாக்கப்பட்ட ஒரு தொட்டியில் விட்டு வைத்தார். சில நாட்களில் அம்மீன் கறுத்து விட்டது. அம்மீனை ஒரு வெள்ளைத் தொட்டியில் விட்டு வைத்தார். அது வெளுப்பாகி விட்டது. இதிலிருந்து தொட்டி கறுப்பாக இருந்தால் மீன் கறுப்பாகவும், தொட்டி வெண்மை யாக இருந்தால் மீன் வெளுப்பாகவும் மாறுகிறதென்று தெரிகிறதல்லவா? இவ்வாறு நிறம் மாறுவது தொட்டி யின நிறத்தைப் பொறுத்தது மட்டு மல்ல; ஒளியையும் பொறுத்ததாகும் என்று சம்னர் பின்வரும் சோதனை யால் நிரூபித்துள்ளார்.

முதலில் அவர் வெள்ளைத் தொட்டி யொன்றை மங்கலான ஒளியில் வைத் தார். தொட்டி வெண்மையானதால் தொட்டியில் விழும் ஒளி கிட்டத் தட்ட அப்படியே திருப்பி அனுப்பப் படுகிறது. பிறகு, பூனைமீன் ஒன்றை அத்தொட்டியில் விட்டு வைத்தார். மங்கலான அவ்வொளியில் மீனானது ஒரே வெளுப்பாக மாறி விட்டது. பக்கம் 36, படம் 1. பிறகு, அவ் வெளுப்பான மீனை, முன்தொட்டியில் திருப்பி அனுப்பப்படும் ஒளியைவிட அதிகமான ஒளியைத் திருப்பி அனுப்புவதற் கேற்ப மிகவும் பிரகாச மான ஒளியிலுள்ள கறுப்புத் தொட்டி யொன்றில் விட்டு வைத்தார். (படம் 2). பிரகாசமான அவ்வொளி யில் அம்மீன் ஒரே கறுப்பாக மாறி விட்டது. (படம் 3).

வெள்ளைத் தொட்டியில் விழும் ஒளி மங்கலாக இருந்த போதிலும் ஏறக்குறைய விழும் ஒளி பூராசவும் அப்படியே திருப்பி அனுப்பப் படுகிறது. ஆனால், கறுப்புத் தொட்டியில் அப்படியல்ல. விழும் ஒளியில் கொஞ்சபாகந்தான் திருப்பி அனுப்பப்படுகிறது. ஆனால், சோதனை யில் வெள்ளை தொட்டியைவிட ஒளியை அதிகமாகத் திருப்பி அனுப் பும்படி கறுப்புத் தொட்டியை மிகவும் பிரகாசமான ஒளியில் வைக்கப் பட்டது என்று கூறினேமல்லவா? அது எப்படிச் சாத்தியமாகும் என ஐ சந்தேகம் எழலாம். கீழே கூறியுள்ள தைக் கவனியுங்கள்; சந்தேகம் நீங்கும்.

வெள்ளைத் தொட்டியில் விழும் ஒளி, எடுத்துக் காட்டாக, ஒரு பங்கு எனக் கொள்ளப்பட்டால் திருப்பி அனுப்பப்படுவது முக்கால் பாகம் எனக் கொள்ளலாம். அப்படிக் கொண்டால் விழும் ஒளிக்கும் திருப்பி அனுப்பப்படும் ஒளிக்கும் உள்ள விகிதம் ஒன்றுக்கு முக்காலாகும். கறுப்புத் தொட்டியில் விழும் ஒளி ஒரு பங்கானல் திருப்பி அனுப்பப் படுவது கால் பங்குதான். இங்கு விகிதம், ஒன்றுக்குக் கால்பங்காகும். இவ்விகிதம் முன்னதைக் காட்டிலும் அதிகம். வெள்ளைத் தொட்டியில் திருப்பி அனுப்பப்படும் ஒளியின் அள வுக்கே கறுப்புத் தொட்டியிலும் அனுப்பப்பட வேண்டுமானல் கறுப் புத் தொட்டியில் விழும் ஒளியைக் காட்டிலும் மூன்று பங்கு அதிகமாக இருக்க வேண்டும். இவ்விகிதத்தைப் பொறுத்துதான் நிறமிகள் உயி ரணுவில் பரவிக்கிடப்பது அல்லது ஒன்று திரண்டு ஒரு புள்ளியிலிருப் பது. விகிதம் அதிகமானல் நிறமிகள் உயிரணு பூராவாகவும் பரவுகின்றன. விகிதம் குறையின் ஒரு புள்ளியில் ஒன்று திரண்டு விடுகின்றன. இதற் கேற்ப நிறம் மாறுகிறது.

ஆனால், சோதனைக்கு எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட கறுப்புத் தொட்டியில் வெள்ளைத் தொட்டியைக் காட்டிலும் திருப்பி அனுப்பப்படும் ஒளி அதிகம் என்று கூறப்பட்டது. அப்படியாயின், அத்தொட்டியில் விழும் ஒளி எவ்வளவு அதிகமாக இருக்க வேண்டும் என்று எண்ணிப் பாருங்கள். எனவேதான் மீனானது, கறுப்புத் தொட்டியில் திருப்பி அனுப்பப்படும் ஒளி வெள்ளைத் தொட்டியைக் காட்டிலும் அதிகமாக இருந்த போதிலும் கறுப்பாகவே உள்ளது.

மீனினுடைய கண்ணின் மேற் கீழ்ப் பாகங்கள்கூட நிற மாறுவதில் பங்கு எடுத்துக்கொள்ளுகின்றன என்பதைச் சம்னர் மற்றுமோர் சோதனை மூலம் எடுத்துக் காட்டியுள்ளார். முதலில் அவர் மீனின் கண்களுக்குப் பொருந்தம்படியான செல்லுலாய்டு கண்ணாடிகளை (Celluloid goggles) ச் செய்தார். பின், கீழ்ப்பாதி கறுப்பாக்கப்பட்ட கண்ணாடிகளைப் பொருத்தினார். கீழ்ப் பாகம் கறப்பாகவுள்ளதால் தொட்டியின் அடிப்பாகம், பக்கங்கள் இவற்றுள் எதுவும் மீனின் கண்களுக்குப் புலப்படாது. எனவே, வெள்ளைத் தொட்டியில் விடப்பட்டபோதும் மீன் கறுப்பாகவே இருந்தது. இதே போல் மேற்பாதி கறுப்பாக்கப்பட்ட கண்ணாடிகளைப் பொருத்தி மீனைக் கறுபபுத் தொட்டியில் விட்டபோதும் மீன் வெளுப்பாகவே இருந்தது. இதிலிருந்து நிறம் மாறுவதில் கண்ணின் மேற் கீழ்ப் பாகங்களும் பங்கெடுத்துக் கொள்ளுகின்றன வென்று தெரிகிறதல்லவா ?

•

ஃப்ளவ்ண்டர் (Flounder) என்ற ஒருவகைத் தட்டை மீன் இருக்கிறது. இம்மீன் குஞ்சாக இருக்கும்போது சாதாரண மீனைப்போல் இரு பக்கமும் கண்களை உடையதாயிருக்கும். ஆனால், குஞ்சு வளர வளர ஒரு பக்கத்துக் கண்ணானது தனது இடத்தை விட்டு நகர்ந்து மற்றொரு கண் உள்ள பக்கத்துச்குச் சென்று விடுகிறது. கண்ணில்லாத பக்கம் பிறகு தட்டையாகி விடுகிறது. அதன் பிறகு தட்டையான பககம் மீனின் வயிற்றுப் புறமாகும். இரண்டு கண்களும் உள்ள பக்கம் முதுகுப் புறமாகும் இம்மீனில் கறுப்பு நிறமிகளோடு, மஞ்சள் நிறமிகளும் வெள்ளை நிறமிகளும் இருக்கின்றன. இம்மூன்று நிறமிகளைக் கொண்டு மீனானது கோடுகள போன்றும், கட்டங்கள் போன்றும் பல சாயல்களைப் பெறுகிறது. இதையும் சம்னர் சோதனை செய்து காட்டியுள்ளார்.

எப்படியெனின், கறுப்பும், வெள்ளையும் கலந்த கட்டம் அடிக்கப்பட்ட (சதுரங்கப் பலகை போல்) அடிப்பாகத்தை உடைய ஒரு தொட்டியில் இம்மீனை விட்டபோது மீனின் முதுகுப்புறத்தில் கறுப்பும் வெள்ளையும் கலந்த கட்டம் காணப்பட்டது. மற்றும் தொட்டியின் கட்டம் பெரியதாகவோ, சிறியதாகவோ மாற்றப்பட்டபோது அதற்சேற்ப மீனின் கட்டமும் மாறியது.

மேலும் இம்மீனானது பிரகாசமான வெளிச்சத்திலுள்ள மணலின்மேல் இருக்க நேரிடின் வெளுத்துவிடுகிறது. மணலின் சாயையும் சிறு சிறு புள்ளிகளாக இருக்கும். பொருக்குக் கற்களாக இருந்தால் அப்புள்ளிகள் தெளிவாகக் காணப்படும். சூழ்நிலைக் கேற்ப இவ்விதம் நிறத்தைக கொள்வது இம்மீனில் சில வினாடிகளில் நடைபெறுகிறது.

நத்தை இனத்தைச் சேர்ந்த கடலில் வாழும் செபியாவும் (Sepia or Cuttle fish) நிலைமைக்கேற்ப நிறத்தை மாற்றிக்கொள்ளுகிறது. இச்செபியாவில் கறுப்பு நிறமிகள்

உள்ளன. இந்நிறமிகளெல்லாம் திரவ வடிவில் தோலிலுள்ள சிறு சிறு பைகளில் சேகரித்து வைக்கப் படுகின்றன. இந்திரவத்திலிருந்து தான் வண்ண வேலைகளுக்கு உப யோகப்படும் கறுத்த பழுப்பு நிறமான செபியாவைத் தயாரிக்கிறார்கள்.

இப்பிராணியில், நிறம் மாறுவது வேடிக்கையானது. மணலும், நத்தை ஓடுகளும் கலந்துள்ள தொட்டியில் விட்டுவைத்தால் வரிக் குதிரையின் மேலுள்ள கோடுகள் போல் கோடுகள் உருவாகின்றன. வெறும் மணல் மட்டும் இருந்தால் மணல் போன்ற புள்ளிகள் அமைகின்றன. தொட்டி கறுப்பாக இருந்து மணல், கல், நத்தை ஓடுகள் ஆகியவைகளும் இருப் பின் வெள்ளைக் கட்டம் அல்லது பட்டை உருவாகிறது. செபியாவைத் தொடுவதாலோ அல்லது அதன் கண்களுக்கு முன்பு ஏதாவது ஒரு பொருள் வேகமாக அசைவதாலோ கறுப்புப் பொட்டுகள் உருவாகின் றன.

இதுவரை சொல்லப்பட்ட விலங்கு களெல்லாம் பார்வை, உள்ளுணர்ச்சி இவைகளுக்கேற்ப நிறத்தை மாற்றிக் கொள்ளுகின்றன. இவைகள் நிலைமைக் கேற்ப நிறத்தை மாற்றிக் கொள்வ தெல்லாம் எதிரிகளிடத்திலிருந்து தங்களைக் காப்பாற்றிக் கொள்ளவே யாகும். ஆனால், நிலத்தில் வாழும் பச்சோந்தியில் நிறம் மாறுவது இடத் தைப் பொறுத்தது அல்ல. ஒளியின் செறிவு, உள்ளுணர்ச்சி, வெப்ப நிலை இவைகளைப் பொறுத்ததாகும். அப்படி நிறம் மாறும்போது அந்நிற மும் இடத்தின் நிறமும் தற்செயலாக ஒரே நிறமாக இருந்து விடுகிறது.

பச்சோந்தியின் தோலின் அடிப் பாகத்தில் மஞ்சள் நிறமிகளை உடைய உயிரணுக்களின் அடுக்குள்ளது. அவ் வடுக்கின்கீழ் வெள்ளை நிறமிகளை உடைய உயிரணுக்களின் அடுக் குள்ளது. இவற்றுள் வெள்ளை நிறமி கள் தோலுக்கு மிகக் கீழ்ப்பாகத்தி லுள்ளதால் அவற்றின் வெண்மை யொளி தோலையடையும் போது நீல மாகத் தோன்றும். அந்நீல வொளி யும் மஞ்சள் நிறமிகளை ஊடுருவி வருவதால் பச்சையாகிறது. கறுப்பு நிறமிகளின் உயிரணுக்களில் சில கறுப்பின் சாயையும், சில பழுப்பு நிறத்தின் சாயையும், சில சிவப்பின் சாயையும் உடையன. இவ்வுயிரணுக் களிலிருந்து நீண்ட உறுப்புக்கள் தோலோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கறுப்பு நிறமிகளின் மேலே சொல்லப் பட்ட சாயைகள் தனித் தனி யாகவோ அல்லது ஒன்று சேர்ந்தோ நீண்ட உறுப்புக்களின் வழியாகப் பரவித் தோலை அடையும்போது பச்சோந்தியானது பல நிறத்தைப் பெறுகிறது. அச்சாயைகள் வெள்ளை நிறமிகள் வரை பரவினால் பச்சோந்தி பழுப்பு நிறத்தையும், மஞ்சள் நிறமி கள் வரை பரவின் சிவப்பு அல்லது கறுப்பு நிறத்தையும் அடைகிறது. இப்படி மாறுவது உடல் பூராவும் ஒரே திட்டமாக மாறுவதில்லை. கொஞ்சங் கொஞ்சமாக மாறிக் கொண்டே வரும். இதனால் நிறத்தின் சாயல் அலை போவது போல் தோற்ற மளிக்கும்.

இனி, பச்சோந்தி எவ்வித நிலைக் குள்ளாகும்போது நிறம் மாறுகிற தெனப் பார்ப்போம். சாதாரண நிலையில் பச்சோந்தியின் நிறம் உட லெங்கும் வெளுத்த பச்சையுடன் சிறிய கறுத்த புள்ளிகளும், உடலின் இருபக்கமும் உள்ள வெளுத்த பழுப்பு நிறத் திட்டுக்களும் கூடியது. வெளிச்சம் புகாத இருட்டில் பச்சோந்தி இருக்க நேரிடின் மிகவும் வெளுத்த மஞ்சளோடு அங்குமிங்கும் சில மஞ்சள் நிறப் பொட்டுக்களை உடையதாக மாறுகிறது. பிரகாச மான சூரிய வெளிச்சத்தில் இருக்க

நேரிடின் கறுத்து விடுகிறது. சூரிய வெளிச்சம் உடலிற் படாது வெப்ப நிலை மட்டும் உயர்ந்தால் பச்சையாக மாறி விடுகிறது; வெப்ப நிலை மிகவும் குறைந்து விட்டால் சாம்பல் நிறமாகி விடுகிறது. பயத்தில் வெளுத்து, பழுப்பு நிறச் சாயலையும், மஞ்சள் பொட்டுகளையும் கொள்ளுகிறது. கோபங் கொள்ளின் வெளுப்பான நிறமுள்ள இடமெல்லாம் கறுத்து விடுகிறது.

மற்றும் சில பிராணிகள் கோபம், பயம், பசி, காதல் முதலிய உணர்ச்சிகளுக்குள்ளாகும் போது பல நிறத்தைப் பெறுகின்றன. பெர்ச் (Perch) என்ற மீன் சண்டையிடும்போது அதன் நிறம் மங்கிவிடுகிறது. மற்றொரு வகையான சண்டை செய்யும் மீனனது (Siamese Fighting Fish) சண்டையிடும்போது பல நிறங்களைப் பெறுகிறது. ஸ்டிக்கிள் பாக் (Stickle back) என்னும் மீனுக்குக் கலவிக்குரிய காலங்களில் நிறம் மாறுகிறது. இதில் ஆண் மீனனது காதலில் ஈடுபடும்போது அதன் மார்பு சிவந்த நிறத்தைப் பெறும். உடலின் மற்றப் பாகங்கள் மினுக்கும் பச்சையாகும். இது மக்களுள் காதலன் காதலியிடம் செல்லுங் காலத்து அணியும் வண்ண உடையினை ஒக்கும்.

இம்மாதிரி, விலங்கின் நிலைமைக்கேற்ற நிறம் கொள்வது இயற்கையில் விளையும் வேடிக்கைகளுள் ஒன்றாகும். ஆம், நமக்கு இது வேடிக்கையாக இருக்கிறது. இதன் மதிப்பு விலங்குகளுக்கல்லவா தெரியும்!

★

'கலைக்கதிர்'

ஆண்டுச் சந்தா 6—0—0

கலையின் களஞ்சியம்

சிந்தனைச் செல்வம்

இந்தியாவில் கண்ணாடி உற்பத்தி

திரு. எஸ். என். கே. ராஜன்

முற்கால இந்தியாவின் நாகரிக வளப்பத்தில் மேம்பாடுடன் கையாளப்பட்ட அறுபத்து நான்கு கலைகளிலும், பதினான்காகக் கணக்கிடப்படும் விஞ்ஞான முறைகளிலும் கண்ணாடி என்ற பொருள் இடம் பெற்றுள்ளது. இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்ட வடமொழி நூல்களில் 'கஞ்ச்' என்ற பெயர் காணப்படுகிறது. 'கஞ்ச்' என்பதற்குக் கண்ணாடி என்பது பொருள். யஜுர் வேதத்தில் கண்ணாடி என்ற பொருள் குறிப்பிடப்பட்டிருப்பதுடன், அது பெண்களின் அணிகளில் ஒன்றாகவும் விளங்கியதாகச் சொல்லப்படுகிறது. மகாபாரதத்திலும், யுக்தி கல்பதரு என்ற நூலிலும் அக்காலத்திய மக்கள் கண்ணாடிக் கோப்பைகளிலும், பளிங்குப் பாத்திரங்களிலும் பானங்கள் அருந்தியதற்கு ஆதாரங்கள் காணப்படுகின்றன. இராமாயணத்தில் அயோத்தியா காண்டத்திலும், யோக வாஸிஷ்டத்திலும் கண்ணாடியைப் பற்றின குறிப்புகள் காணப்படுகின்றன.

ஆதிகால இந்தியாவில் கண்ணாடி ஸ்படிகத்தினாலும், பளிங்கினாலும் செய்யப்பட்டதென்றும், அக் கண்ணாடி மிக உயர்ந்த இயல்புகளைக் கொண்டதாகத் திகழ்ந்ததென்றும் பிளினி (Pliny) என்ற பேரறிஞர் வலியுறுத்துகிறார். இராஜேந்திரலால் மித்ரா என்பவர் தமது 'இந்திய ஆரியர்கள்' (Indo Aryans) என்ற நூலில், அக்காலத்தில் ஸ்படிகக் கண்ணாடி உபயோகத்திலிருந்ததென்றும் அது மிகச் சிறந்த பொருளாகக் கருதப்பட்டதென்றும் எழுதியிருக்கிறார். இந்துக்களிடமிருந்து பல கலைகளைக் கற்றுக்கொண்ட சிங்களர்கள் கி. பி. மூன்றாம் நூற்றாண்டில் பிரதிபிம்பக் கண்ணாடிகளை ஊர்வலங்களில் அலங்காரப் பொருள்களாக எடுத்துச் சென்றார்கள் என்ற செய்தி 'தூபவம்சம்' என்ற நூலில் காணப்படுகிறது. பேரரசன் அலெக்சாண்டர் இந்தியாவின்மீது படையெடுத்த காலத்தில் இந்தியர் தங்கள் இல்லங்களில் கூரைகளின் உச்சியில் கண்ணாடிக் கோளங்களை அமைத்து அழகுபடுத்தியதாக அவர் காலத்துச் சரித்திர வரலாறுகள் சான்று பகருகின்றன. ஃபாரஸ்ட் (Forest) என்ற புதைபொருள் ஆராய்ச்சியாளர் குஜராத் நாட்டில் கைரா ஜில்லாவில் நிலத்தைத் தோண்டிய பொழுது சில கண்ணாடிப் பாத்திரங்களைக் கண்டெடுத்ததாகக் கூறுகிறார். 'பிரிட்டிஷ்' பொருட்காட்சிச் சாலையில் வைத்திருக்கும் கண்ணாடி மணிகளும், 'வேட்டிகன்' பொருட்காட்சிச் சாலையில் வைத்திருக்கும் சாளரங்களின் கண்ணாடிக் கதவுகளும் ஆதிகாலத்திலேயே இந்தியாவில் கண்ணாடி பற்பல விதங்களில் உபயோகப்படுத்தப்பட்டது என்பதற்கு உறுதியான சான்றுகளாகும். ஆதிகால இந்தியாவில் கண்ணாடி செய்யும் கலை இமயமலைக் கணவாய்களின் வழியாகச் சீனாவிற்குப் பரவியது என்று நம்பப் போதிய ஆதாரங்கள் இருக்கின்றன.

இவ்வகையான கண்ணாடிச் சாமான்களைப் பயன் படுத்திய அக்காலத்தில் படிகத் தூளை விறகைக் கொண்டு எரியவிட்ட அடுப்பில் உருக்கி, கண்ணாடியாகப் பதம் பெறக்

காய்ச்சிப் பற்பல விதமான பொருள்களாக உருவாக்கினர். சீனுவில் பரவிய கண்ணுடி செய்யும் முறையும் அதுவேயாகும்.

ஆனல் ஆதிகாலத்தி லிருந்து பதினுரும் நூற்ருண்டு வரை இக்கலை சிறுகச் சிறுக மங்கலாயிற்று. பதினுரும் நூற்ருண்டுக்குப் பிறகு கண்ணுடி செய்யும் கலை புத்துயிர் பெற்றது. அந்நூற்ருண்டின் துவக்கத்தில் வெற்றுக் கண்ணுடிகள் ஐரோப்பாவிற்கு ஏராளமாக ஏற்றுமதி செய்யப்பட்டன. அத்துடன் கண்ணுடி உற்பத்திக்குத் தேவையான மூலப் பொருள்களும் இந்துஸ்தான் சமவெளிகளிலிருந்து வெளிநாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்யப்பட்டன. பதினேழாம் நூற்ருண்டில் கண்ணுடிச் சாமான்கள் மெருகு கொடுக்கப்படுவதுடன், சித்திர வேலைப்பாடுகளுடனும் செய்யப்பட்டன. அத்தொழிற்சாலை டில்லியில் நிறுவப்பட்டிருந்தது. கண்ணுடித் தகடுகள் செய்யும் தொழிற்சாலை ஒன்று பானிபட் நகரில் பதினேழாம் நூற்ருண்டில் நிறுவப்பட்டது. அக்கண்ணுடித் தகடுகள் 'சாஜி' என்ற ஒரு வகைச் சோடா உப்பு, வெடியுப்பு, மணற்கல் ஆகிய மூலப் பொருள்களைக் கொண்டு செய்யப்பட்டன. இம்மூன்று மூலப் பொருள்களையும் உருக்கி, கண்ணுடித் தகடுகளாக வார்த்துத் தேவையான அளவுகளுக்கு அறுத்தெடுத்து விற்பனை செய்தனர். அக்காலத்திய முகம்மதிய அரசர்கள் கண்ணுடித் தொழிலைப் போற்றி வளர்த்தனர். இருந்தாலும் கண்ணுடித் தொழில் முன்னேற்றத்தைவிட முன்னேற்றமடையவில்லை. பத்தொன்பதாம் நூற்ருண்டின் ஆரம்பம் வரை இந்தியாவில் கண்ணுடித் தொழில் பரிபூரணத்துவமும், மேன்மையும் அடையவில்லை. பத்தொன்பதாம் நூற்ருண்டின் துவக்கத்தில் கண்ணுடித் தொழிற்சாலை யொன்று பாட்னுவில் நிறுவப்பட்டு, அங்கே பற்பல வர்ணங்களும், அழகும் கொண்டதும் ஆனல் வெகு எளிதில் உடையக் கூடியதுமான கண்ணுடிச் சாமான்கள் தயாரிக்கப்பட்டன. பத்தொன்பதாம் நூற்ருண்டின் மத்தியில் கீழ்க்கண்ட இடங்களில் கண்ணுடித் தொழிற்சாலைகள் நிறுவப்பட்டன.

பஞ்சாப் மாகாணம்: லாகூர், கர்னல், ஜீலம், ஹோஷியார்பூர்.

ஐக்கிய மாகாணம்: பிஜ்னூர், லட்சுமணபுரி, ஸஹரான்பூர்.

பம்பாய் மாகாணம்: அஹமதாபாத், கைரா, பரோடா.

மத்திய மாகாணம்: சையோனி.

பீஹார் ஒரிஸ்ஸா மாகாணங்கள். பாட்னு.

சென்னை மாகாணம்: வட ஆர்க்காடு.

ராஜபுதனம்: ஜெய்பூர், உதயபூர் சமஸ்தானங்கள்.

இத்தொழிற்சாலைகளில் வளையல்கள், மணிகள், சீசாக்கள், விளையாட்டுச் சாமான்கள் ஆகியவையே முக்கியமாகத் தயாரிக்கப்பட்டன.

தற்காலத்தியக் கண்ணுடித் தொழில் முழுவளர்ச்சியும் தொழில் நுட்பமும் அடைந்து எழுபது ஆண்டுகளே ஆகின்றன. இவ்வெழுபது ஆண்டுகளை மூன்று பிரிவாகப் பிரிக்கலாம்.

1. 1870—1915: இந்த நாற்பத்தைந்து ஆண்டுகளில் மொத்தம் ஐம்பது லட்சம் ரூபாய் முதலீட்டைக் கொண்டு முப்பது தொழிற்சாலைகளுக்கு மேல் நிறுவப்பட்டன. ஆனல் முதல் உலகப் போருக்கு முன்பே அவைகளில் இரண்டைத்தவிர மற்றவை இருந்த இடம் தெரியாமல் மறைந்துவிட்டன. அவ்விரண்டும் போர்க் காலத்திலும் நஷ்டத்தோடே தொழில் புரிந்துகொண்டிருந்தன.

இந்தியத் தொழிற் சங்கம் அக்காலத்தில் நடந்த கண்ணாடித் தொழிலைத் 'தோல்வி கண்ட தொழில்' என்று வேடிக்கையாகப் பெயரிட்டது.

அக்காலத்திய முதல் கண்ணாடித் தொழிற்சாலை ஜீலம் என்ற இடத்தில், 1870-ல் எச். வைம்பர் (H. Whymper) என்பவரால் 'பஞ்சாப் கண்ணாடித் தொழிற்சாலை' என்ற பெயரால் நிறுவப்பட்டது. அந்த நிறுவியவர் ஜெர்மனியிலிருந்து தொழில் நுட்ப வல்லுநர்களைக் கொண்டுவந்து சிசாக்களைச் செய்தார். ஆனால் சுற்றுப்புறத்துச் சூழ்நிலையின் தன்மையை அறிந்து அதன்படி தொழில் நடத்த இயலாமையால் அத் தொழிற்சாலை தோல்வி யுற்றது.

இரண்டாவது தொழிற்சாலை அலிகார் என்ற இடத்தில், 1879-ல் ஏ. ஸ்மித் (A. Smith) என்பவரால் ஸ்தாபிக்கப்பட்டது. எக்காரணத்தாலோ இரண்டே மாத காலத்திற்குள் அது மூடப்பட்டு விட்டது.

மூன்றாவது தொழிற்சாலை பகல்பூர் என்ற இடத்தில், 1882-ல் வில்ஸன் (Wilson) என்பவரால் நிறுவப்பட்டது. ஆனால் மூலப் பொருள்களை உருக்குவதற்குத் தேவையான அளவு வெப்பத்தை உண்டாக்க இயலாததால் அதுவும் விரைவில் மூடப்பட்டது.

நான்காவது தொழிற்சாலை டிடாகர் என்ற இடத்தில் 1890-ல் ஆரம்பிக்கப்பட்ட 'பயனீர் கண்ணாடித் தொழிற்சாலை' ஆகும். அது இந்தியர்களால், இந்திய மூலதானமாக இரண்டரை லட்சம் ருபாயைக் கொண்டு ஏற்படுத்தப்பட்டது. அது எட்டு ஆண்டுகள் வரை வெற்றிகாமாக நடந்தது. ஆனால் அதில் வேலை செய்து வந்த அயல் நாட்டுத் தொழில் நுட்ப வல்லுநர்களை அந்நாட்டார்கள் அதிகச் சம்பளமும், சலுகைகளும் அளித்து அழைத்துக்கொண்டதால் அது மூடப்பட்டுவிட்டது.

ஐந்தாவது தொழிற்சாலை சென்னையில் 1909-ல் ஒரு ஐரோப்பியரால் ஆரம்பிக்கப்பட்டது. ஆனால் அதன் ஆயுட்காலமும் மூன்றே ஆண்டுகள் தான்.

1890-முதல் 1915-வரை சுமார் இருபத்தைந்து தொழிற்சாலைகள் ஆரம்பிக்கப்பட்டன. அவைகளில் அம்பாலா, நைனி, பாஜாய், ஒகேல் வாடி, தாளெகவான் ஆகிய இடங்களில் உள்ளனவற்றைத் தவிர மற்றவை ஒன்றன்பின் ஒன்றாக மூடப்பட்டன. மூடப்பட்ட தொழிற் சாலைகள் திறமை வாய்ந்த தொழில் நுட்ப வல்லுநர்கள், அதிக மூதலீடு, உயர்ந்த இயந்திர சாதனங்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டனவாகத்தான் இருந்தன. ஆயினும் உயர்ந்த பொருள்கள் உருவாகாமை, உரிமையாளர்களின் மித மிஞ்சிய செலவு, தொழில் நுட்ப வல்லுநர்களின் அறியாமை, பொறுப்பற்ற நிர்வாகம், தொழிலாளிகளுக்கும் உரிமையாளர்களுக்கு மிடையே சச்சரவு, அளவுக்கு மீறிய லாபத்தை உடனுக்குடன் எதிர்பார்த்தல் ஆகியவைகளே அத்தொழிற்சாலைகள் மூடப்பட வேண்டியதற்குக் காரணங்களாக இருந்தன.

2. 1915–1920: முதல் உலகப் போர் காரணமாகக் கண்ணாடித் தொழில் செழித்தோங்கியது. இந்தியாவில் குடியேறிய ஜப்பானியர்கள் திறமை வாய்ந்த தொழில் நுட்ப வல்லுநரானார்கள். குறைந்த முதலீட்டில் அதிக லாப மடையும் வழியைக் கண்டுபிடித்தனர். பிரோஸாபாத் என்ற இடத்தில் 1917-ல் ஆரம்பிக்கப்பட்ட கண்ணாடித் தொழிற்சாலையில் கண்ணாடி வளையல்கள் அதிகமாகச் செய்யப்பட்டன. ஒரே ஆண்டில் இருபது லட்சம் ரூபாய் மதிப்புள்ள வளையல்களும், இருபது லட்சம் ரூபாய் மதிப்புள்ள மற்றக் கண்ணாடிச் சாமான்களும் தயாரிக்கப்பட்டு விற்பனையாயின. அளவிறந்த லாபமும்

கிடைத்தது. போர்க் காலத்தில் மிகுந்த லாபமும், பணப் பெருக்கமும் ஏற்பட்டதால் புதிதாக முப்பது கண்ணாடித் தொழிற்சாலைகள் நிறுவப் பட்டன.

3. 1920–1940: போருக்குப் பிறகு பெரும் லாபம் குறைவடைந்து, ஏற்றுமதி, இறக்குமதி பாதிக்கப்பட்டு, அதனால் தொழிலும் நாசமடைந்தது. அத்துடன் இந்திய வியாபாரச் சந்தை ஜப்பான், ஜெர்மனி, ஆஸ்திரியா ஆகிய நாடுகளால் கைக்கொள்ளப் பட்டது. மேலும் தொழிற்பாதுகாப் பும் இல்லாமற் போய்விட்டது. பத்துத் தொழிற்சாலைகள் ஒன்றின் பின் ஒன்றாய் உடனுக்குடன் மூடப் பட்டன. நாட்டுப் பற்றை ஒட்டி எழுந்த நடவடிக்கைகளின் ஆவேசம் இத் தொழிலைச் சீர்குலைத்தது. 1920 லிருந்து 1935 வரை அநேக தொழிற் சாலைகள் மூடப்பட்டன. 1935-ல் கண்ணாடித் தொழில் முன்னேற்றக் கழகம் ஒன்று ஏற்பட்டு, இத்தொழில் இந்தியாவின் இன்றியமையாத தொழில்களில் ஒன்றென்றும், அதனால் அரசாங்கத்தின் பாதுகாப்பு வேண்டும் என்று வற்புறுத்தியது. அதன் விளைவாகக் கண்ணாடி உற்பத் திக்கு முக்கிய மூலப் பொருளான சோடா உப்பின் வரி நீக்கப்பட்ட துடன், முன்பு செலுத்தப்பட்ட வரித் தொகை அந்தந்தத் தொழிற் சாலையை நிறுவியவர்களுக்குத் திருப் பிக் கொடுக்கப்பட்டது. அத்துடன் 1937-ல் காசியில் இந்துப் பல்கலைக் கழகத்துடன் கண்ணாடித் தொழில் நுட்பக் கல்லூரி ஒன்றை இணைத்து, அதன் பயனாக இப்பொழுது இந்தி யாவில் கண்ணாடித் தொழில் மேம் பாடடைந்து வருகிறது.

ஆரம்ப காலத்தில் 'தோல்வி கண்ட தொழில்' என்று அழைக்கப்பட்ட கண்ணாடித் தொழில் இப்பொழுது மிகமிக மேம்பாடும் முன்னேற்றமும் அடைந்து விட்டது. தற்சமயம் இந்தியா முழுவதிலும் வெற்றிகர மாகத் தொழில் புரியும் கண்ணாடித் தொழிற்சாலைகள் பின்வருமாறு :

மாகணம்		தொழிற்சாலைகளின் எண்ணிக்கை.
வங்காளம்	... ...	30
பம்பாய்	... ...	18
ஐக்கிய மாகாணம்	...	17
சென்னை	... ...	9
பீகார்	... ...	8
மத்தியப் பிரதேசம்	...	5
கிழக்குப் பஞ்சாப், பெப்சு		4
டெல்லி	... ...	2
ராஜஸ்தான்	... ...	2
ஐதராபாத்	... ...	1
சௌராஷ்டிரம்	... ...	1
மைசூர்	... ...	1
திருவாங்கூர்	... ...	1
ஒரிஸ்ஸா	... ...	1
மத்தியபாரத்	...	1
		101

பல சரக்கு

"சுரும்பு"

'கஜம்' என்ற நீட்டலளவை இன்று பள்ளிப் பிள்ளையும் அறிந்த ஒன்று. அந்த அளவையின் தொடக்கம் மிகச் சிலருக்கே தெரியும்.

இங்கிலாந்து மன்னன் முதலாம் ஹென்ரி தன் கை ஒன்றை நீட்டி, 'பெருவிரல் நுனியிலிருந்து மூக்கு வரை உள்ள அளவே 'கஜம்' என்று கொள்ளப்படும்' என்று கட்டளையிட்டான். அம் மன்னனுடைய கைப் பெருவிரலி லிருந்து மூக்குவரை யிருந்த நீளத்தைக் கட்டை அளவு கோல்களில் அமைத்தார்கள். அதுவே பிரிட்டனின் அளவியற் கழகத்தார் ஏற்றுக்கொண்டுள்ள 'கஜம்'.

●

ஒரு மருந்துக் கடைக்கு வந்த மதிப்புரைக் கடிதம்: "உங்களுடைய அருமையான மாத்திரையைச் சாப்பிடத் தொடங்கியதி லிருந்து நான் முன்பிருந்த பெண்ணல்ல; புதுப் பெண்ணாகி விட்டேன். என் கணவருக்கு ஒரே கொண்டாட்டம் என்பதைச் சொல்லவா வேண்டும்!"

●

நன்னெறியில் வாழும் பெண்களைப் பற்றித் தவறான எண்ணங்கள் மற்ற ஆடவர்களுக்குத் தோன்றாதாம். மற்ற ஆண்களின் எண்ணத்தில் புகுவதே குறையுடையதுதான் என்று ஒரு கருத்து இந்த நாட்டில் நிலவி வந்திருக்கிறது. 'பெண்டிராயின் பிறர் நெஞ்சு புகார்' என்று நூல்கள் பேசுகின்றன.

●

ஸா ஸா கபார் என்ற ஒரு அம்மையார் ஜார்ஜ் ஸாண்டர்ஸ் என்பவரின் மனைவி. ஆடம்பர வாழ்வில் திளைக்கும் அலங்காரப் பொம்மை அந்த அம்மையார். ஒரு காலத்தில் அவ்வம்மையைப் பற்றி ஒரு கழகத்தின் அங்கத்தினர் என்ன நினைக்கிறார்கள் என்பதை அறிய வாக்கெடுப்பு நடைபெற்றது. அதன் பயன்: "என்னோடு தனி யறையில் பூட்டி வைக்கத் தகுந்தவள்" என்ற முடிவாக வெளி வந்தது.

இந்தச் செய்தியை ஒரு பத்திரிகை வெளியிடுகிறது, பின்வரும் அறிமுகத்துடன்: "ஸா ஸா கபாருக்குப் புதிதாக ஒரு மதிப்புக் கிடைக்கிறது."

நல்ல அறிமுகமல்லவா?

●

பெர்ட்ரண்ட் ரஸ்ஸல் உலகப் புகழ் பெற்றவர்; நோபல் பரிசு அடைந்தவர்; தெளிந்த அறிவுடையவர். அவருக்கு இப்போது வயது எண்பது. சில நாட்களுக்கு முன்னர் அவர் திருமணம் செய்துகொண்டார். மணப் பெண்ணின் வயது ஐம்பத்திரண்டு.

இது ரஸ்ஸலின் நான்காவது திருமணம். முன்னைய மூன்று மனைவியரும் மணமுறிவு பெற்று நீங்கினர்.

●

மணமும் அறமும் (Marriage and Morals) என்ற அருமையான நூல் எல்லோரும் படிக்க வேண்டிய சிறப்புடையது. அதை எழுதியவர் ஷெ ரஸ்ஸல். ●

ஆனைக்கும் அடி சறுக்கும் என்பது ஒரு பழமொழி.

●

'வாத்தியார் நின்றுகொண்டே நீர் கழித்தால் பையன் ஓடிக்கொண்டே கழிப்பான்' என்பதும் ஒரு பழமொழிதான்.

●

ஓர் இனம் தன்பண்புக்கு ஏற்ற தலைவர்களையே அடைகிறது என்று கார்லைல் வரைந்துள்ளார்.

தாவரங்களில் நீர் ஏற்றம்

திரு. வி. இராசமாணிக்கம் B. A. (Hons)

*

"நீரின்று அமையாது உலகு" என்ற வள்ளுவன் வாக்கை நம்மில் அறியாதார் இருக்க முடியாது. உலகில் வாழும் ஒவ்வொரு உயிர்க்கும் காற்று எவ்வளவு தேவையோ அவ்வளவு தேவையானது நீரும். அசையும் உயிர்களான மனிதர், விலங்கு பறவை, முதலியவை நீரை உட்கொள்ளும் முறைக்கும், அசையா உயிராகிய தாவரம் நீரை உட்கொள்ளும் முறைக்கும் மிகுந்த மாறுபாடு உண்டு. தாவரங்கள் நீரை எவ்வாறு உட்கொள்ளுகின்றன என்பதைக் காண்பதே இக்கட்டுரையின் நோக்கம்.

கலிபோர்னியாவில் சிவப்புக் கட்டை மரங்கள் (Redwood trees) அதிக உயரமாக வளரக் கூடியவை; ஆனால் வடமேற்குப் பசிபிக் பகுதியில் வளரும் டக்ளஸ் (Douglas) என்ற மரம் அவற்றைக் காட்டிலும் உயரமாக வளர்கிறது. இவ்வகை மரங்களில் சில, 400-அடிகளுக்கும் உயரமாக வளர்கின்றன. இம்மரங்களின் உச்சியில் இருக்கும் இலைகளுக்கு, நிலப்பரப்பிற்குக் கீழிருக்கும் வேர்களினின்று நீர் செல்ல வேண்டும். அதாவது, சுமார் 450 அடிகள் உயரத்திற்கு நீர் ஏற்றப்படவேண்டும். ஒருமரத்தில் யாங்ஙனம் மரச்சாறு (Sap) அவ்வளவு உயரத்திற்கு உயருகிறது என்பது வியப்பாக இருக்கிறதல்லவா? தாவர இயல் வல்லுநர்கட்கு இருநூறு ஆண்டுகளாகவே இது விளக்க முடியாததொரு குழப்பமாகவே இருந்தது. இன்றுங்கூட, தாவரங்களில் நீர் எவ்வண்ணம் மேல் நோக்கி உயருகிறது என்பதைத் தெளிவாகக் கூற முடியவில்லை.

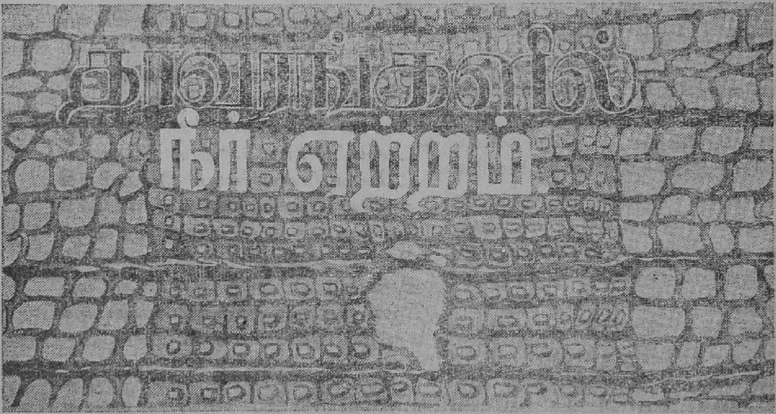
இதுவரை அநேக தவறான விளக்கங்கள் தரப்பட்டு அவைகளையே உண்மையெனக் கொண்டு, மகிழ்ந்து வந்தனர். ஆனால், இன்று எக்கருத்தை உண்மையெனக் கொண்டு பேசுகிறோமோ அதே கருத்து கி.பி. 1727 லேயே ஆய்ந்து தரப்பட்டிருக்கிறது. இவ்வாராய்ச்சியை வெளியிட்டவர் ஸ்டீஃபென் ஹேல்ஸ் (Stephen-Hales) என்ற ஆங்கிலேயர். பல துறையிலும் வல்லுநரான கோயில் உபதேசியாரும், விஞ்ஞானியுமான இவர், தனது Vegetable Staticks என்ற நூலில் மேற்கூறிய ஆராய்ச்சியை வெளியிட்டுள்ளார். இந்த வரலாற்றுச் சிறப்புடைய ஆராய்ச்சி நூலே தாவர உயிரியலுக்கு அடிப்படை ஆரம்பமாக அமைந்தது என்று கூறலாம். இவ்வாராய்ச்சி நூலின் பெரும் பகுதி, தாவரங்களில், நீர் வேரிலிருந்து எவ்வாறு உயருகிறது என்பதையே கொண்டிருக்கிறது. இரண்டேகால் நூற்றாண்டுகட்கு முன்னரே கூறப்பட்டிருந்தபோதும், ஹேல்ஸ் கூறிய வழிகள் எல்லாம் இன்றும் புதிதாகவே காணப்படுகின்றன. நீர் மேற்செல்வதற்கு இப்பொழுது கூறிவரும் இரண்டு வழிகளில் ஒன்றை, மிகத் திறமையுடன் அவர் ஆராய்ந்து, மற்றொன்றை நமக்குக் குறிப்பால் சுட்டிக் காட்டிச் சென்றுள்ளார்.

ஒரு ஆராய்ச்சியை எப்பொழுது உண்மையானதும் முடிவானதுமான ஆராய்ச்சியென்று கூற முடியும்? முதலாவதாக, அது நீர் ஏற்றத்திற்கு அடிப்படையா யமைந்த சக்தியைப் பற்றிக் கூற வேண்டும். 450-அடி உயரத்திற்கு நீரை உயர்த்த மட்டும்,

ஒரு சதுர அங்குலத்திற்கு 210 பவுண்டு வீதம் அழுத்தம் தேவைப் படுகிறது. அதோடு நீர் ஏற்றப்படும் மென் குழாயின் ஓரத்தில் நீருக்கு ஏற்படும் உராய்வுக்குத் (Friction) தனியே 210-பவுண்டு அழுத்தம் தேவைப்படுகிறது. எனவே, ஒரு சதுர அங்குலத்திற்கு 420-பவுண்டு அழுத்தம் தேவைப்படுகிறது.

இரண்டாவதாக, தாவரங்களில் ஏற்றப்படும் நீரின் விரைவைப் பற்றியும், கன பரிமாணத்தைப் பற்றியும் கூற வேண்டும். கடினமான கட்டைகள் அமைந்த சில மரங்களில், நீர் ஒரு மணிக்கு 150-அடி விரைவில் உயருகிறது. பாலைவனச் சோலையில் வளரும் பேரீச்ச மரத்திற்கு நீர் மிகுதியாகத் தேவைப்படுகிறது. அதாவது, ஓலைக் கீற்றுக்களினின்றும் ஆவியாகும் நீரை ஈடு செய்ய, ஒரு நாளைக்கு ஒரு மரத்திற்கு 100-காலன் நீர் தேவைப் படுகிறது.

அடுத்ததாகத் தாவர உயிரியலைப் பற்றியும், உறுப்புக்களைப் பற்றியும் அது கூறவேண்டும். தாவரங்களில் மேல்நோக்கிச் செல்லும் நீர், உட்குழாய்த் தசை (Xylem) அல்லது மரத்திசு (wood tissue) வின் வழியாகச் செல்லுகிறது. இந்த உட்குழாய்த் தசைகள் முழுவதும், நுண்ணறைச் சுவர்களையும், அவற்றை நடுவே சேர்க்கும் சிறு குழாய்களையும் மாத்திரம் உடைய, காரியப்படாத நுண்ணறைகள் உள்ளன. இந்தச் சிறு குழாய்களின் வழியேதான், நீர் ஏறுகிறது. பைன் குடும்பத்தைச் (Pine Family) சேர்ந்த மரங்களில், நீரேற்றும் இக்குழாய்கள் ட்ரகிட் (Tracheid) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவைகள் கதிர் (Spindle) வடிவத்தில் அமைந்தும் 3/16 அங்குலம் நீளமும், ·0012-அங்குலம் விட்டமும் (Diameter) உடையதாயுள்ளன. கடினக் கட்டைகளமைந்த மரங்களில் இதைப் போன்ற ட்ரகீடுகள் (Trachieds) மிகக் குறைவாகக் காணப்படுகின்றன. இக் குழாய்



இது பைன் (Pine) குடும்பத்தைச் சேர்ந்த ஒரு மரத்தின் குறுக்குப் பகுதி. இதில் ட்ரகிடு (Treacheid) என்ற நீர் செல்லும் குழாய்களைக் காணலாம். இடது புரமும், வலது புரமும், காணப்படுவது, பனிக்காலத்தில் மரத்தில் காணப்படும் மென் சுவருடைய ட்ரகிடுகள். நடுவே காணப்படுவது, கோடை காலத்தில் காணப்படும் தடித்த சுவருடைய ட்ரகீடுகள்.

களால் தான் பெரும் பான்மையான நீர் மேல் உயருகிறது. இக்குழாய்கள் 3-அடி நீளமும், ·015-அங்குலம் விட்டமும் உடையனவாக உள்ளன. இக்குழாயின் நுனிப்பாகம் காண முடியாதவாறு சிறிது சிறிதாக மென்மையாகி மறைந்து விடுகிறது.

இப்பொழுது நாம் அறியவேண்டியது, இவ்வகையான நுண் குழாய்களின் வழியாக நீர் எவ்வாறு ஏற்றப்படுகிறது என்பதே. ஆனால், சாதாரண மக்களும் உயிரியல் நூலாசிரியர்களும் (Biologists) உறிஞ்சும் முறையால்தான் (capilary action) நீர் மேலேறுகிறது என்று கூறி விடுவர். ஆனால், மிக நுண்மையான குழாய்களும், உறிஞ்சும் முறையால் 5-அடிகள் தான் நீரை ஏற்றமுடியும். எனவே அக்கருத்து ஒவ்வாததாகும். சில ஆராய்ச்சி மாணவர்கள் இந்தக் குழாய்களின் சுவர் ஓரங்களில் உள்ள மிக மிக நுட்பமான துவாரங்களைச் சுட்டிக்காட்டி, அத் துவாரங்களின் வழியேதான் உறிஞ்சும் முறை நடைபெறுகிறது என்று கூறினர். ஆனால் மரச்சாற்றுக் குழாய்களை அடைத்து விட்டால் நீரின் ஏற்றம் தடை படுகிறது என்பதால், அக்குழாய்களின் சுவற்றின் துவாரங்களின் வழியே உறிஞ்சும் முறை நடைபெறுகிறதென்பதும் தவறாகும்.

மரச்சாற்றுக் குழாய்களைச் சுற்றியுள்ள உட்குழாய்த்தசை (xylem) யில் அமைந்திருக்கும் உயிர்த் திசுக்களே (living tissues) நீரை மேலே ஏற்றப் பயன் படுகின்றன என்பதைப்போன்ற அநேக கருத்துக்கள் நிலவி வருகின்றன. ஆனால், மரஞ் செடிகளின் தண்டுகளும் வேர்களும் சேதப்படுத்தப்பட்டாலும், பல நாட்களுக்கு நீரை உட்கொண்டு மேலேற்றுகின்றன. இதை எட்வர்ட் ஸ்ட்ராஸ் பர்ஜர் என்ற ஜெர்மனி நாட்டுத் தாவர இயல் வல்லுநர் அரிய முயற்சியால் செய்து காட்டினார். அவர், 70 அடி உயரமுள்ள ஓக் (Oak) மரமொன்றை வெட்டி, அததண்டின் அடிப்பாகத்தைப் பிக்ரிக் அமிலம் (Picric Acid) நிரைந்த ஒரு பெரிய தொட்டியில் இட்டு, உயிருடைய நுண்ணறைகளைச் சிதைத்து, அதன் பிறகு நீரில் அழுத்திப் பார்த்ததில், நீர் முன் போலவே மரத்தின் உச்சிக்குச் செல்வதைக் கண்டார்.

ஹேல்ஸ் அவர்கள் கூறிய வேர் அழுத்தக் கொள்கையைச் (root pressure theory) சிறிது ஒட்டியிருக்கிறது இது. இவ்வாராய்ச்சி திருப்தியளிப்பதாக உள்ளது. அவர், தாவரங்களின் வேர்கள் மண்ணினின்று நீரைச் சவ்வூடு பரவலின் மூலம் உறிஞ்சுவதால (Osmotic Obsorption) தம்மிடையே அழுத்தத்தை உண்டாக்குகிறது என்றும், இந்த அழுத்தமே நீரைக் தண்டின் வழியாக மேலேற்றக் காரணமென்றும் அறிந்தார். எனினும் ஹேல்ஸ் எண்ணியவாறு வேர் அழுக்கமே நீரேற்றத்திற்கு ஏற்ற முழு விடை யாகாது. இந்த வேர் அழுத்தம் மிக உயர்ந்த மரத்தின் உச்சிக்கு நீரை ஏற்றச் சக்தியற்றதாகக் காணப்படுகிறது. மேலும், சில தாவரங்கள் இவ்வித வேர் அழுத்தத்தையே உண்டாக்குவதில்லை. கடைசியாக, இம்முறையில் சில வேளைகளில் மரங்களில் மரச்சாறு (Sap) உயரும் விரைவில் உயருவதுமில்லை.

எனினும் இவ்விதக் குறைபாடுகளெல்லாம் நீங்கிய, எல்லா வகையிலும் திருப்தியளிக்கக் கூடிய ஒரு முறையை 1895-ல் H. H. டிக்ஷன் என்ற ஐரிஷ் நாட்டுத் தாவர உயிரியல் வல்லுநரும், அவருடன் பணியாற்றிய J. ஜாலி என்பவரும் கண்டுபிடித்தனர். அம்முறை, அணுச்செறிவு முறை அல்லது தொடர்ச்சி முறை (Cohesion theory); தொடர் நீராவிப் போக்கு (Transpiration Stream);

நீராவிப் போக்கு-அணுச்செறிவு-இழுவிசைக் கொள்கை (The Transpiration-Cohesion-Tension theory) என்றும், டிக்ஷன் கொள்கை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இவற்றுடன் வேர் அழுத்தத்திற்கு ஒப்புடையதாகவும் மேற்கூறியவற்றிலும் மிக்க விளக்கந்தருவதுமான தண்டின் இழுவிசை [Shoot - tension] என்ற பெயரையும் சேர்த்துக் கொள்வோம்.

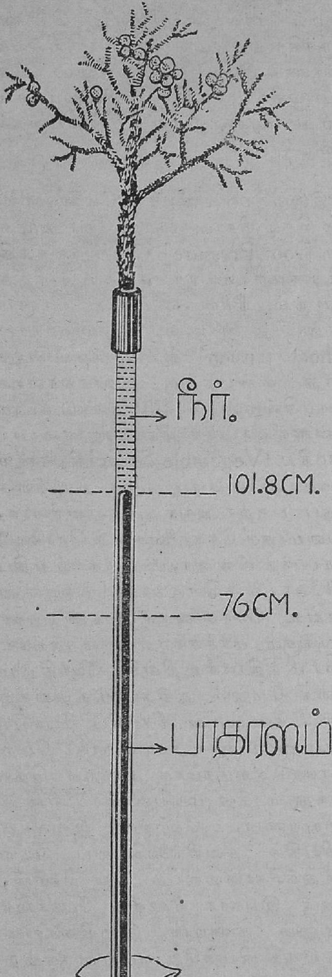
இந்தக் கொள்கையானது, அதிகக் கவலையின்றி நீக்கப்பட்ட நீரின் தன்மையைப்பற்றியும், அதன் அணுச்செறிவைப் பற்றியதுமாகும். சிறிது காற்றும் நுழையாத மெல்லிய கண்ணாடிக் குழாயில், வாயுக் கரைந்திராத நீரை யூற்றி மூடிவிட்டால், அது மிகுதியான இழுபடு திறனைக் [Tensil Strength] கொண்ட கருவியாக விளங்குகிறது. பக்குவமான முறையில் அக்கருவி அமைக்கப்பட்டால், அதில் நிறைந்திருக்கும் நீர், ஒரு சதுர அங்குலத்திற்கு 5,000 பவுண்டு எடையைத் தாங்கும் திறனையுடையதாகிறது. ஆனால், மரச்சாறு, {Sap] நீரைப் போல் அணுச்செறிவையுடையதாயில்லாத போதும். அதனுடைய இழுபடு திறன் [Tensil Strength] ஒரு அங்குலத்திற்கு 3,000-பவுண்டு எனக் கணக்கிடப்பட்டிருக்கிறது. இத்தகைய இழுப்பு [Pull] மரச்சாற்றை 6,500 அடி உயரம் வரை இழுக்கும் என்றும் கணக்கிடப்படுகிறது. எனவே மிக உயர்ந்த மரங்களின் உச்சிக்கு மரச்சாறு செல்லும் வழியையும் இதைக்கொண்டு அறிந்து கொள்ளலாம்.

இப்பொழுது, மரச்சாறு மேலே இழுக்கப்படுகிறது என அறியலாம். எது இழுக்கிறது? அந்த இழுக்கும் சக்தி, கீழே (வேர்களில்) ஏற்படும் அதி அழுத்தத்தாலும் [High - Pressure] அன்று. உச்சியில் இருக்கும் இலைகள், பூக்கள் ஆகிய உறுப்புகளில் நீர் ஆவியாதலால், அவ்வுறுப்புகளின் நுண்ணறைகளில் ஏற்படும் அழுத்தக் குறைவும் [low Pressure] அன்று. ஆனால், மரத்தின் பல்வேறு பாகங்களில் அழுத்தக் குறைவு ஏற்படுவதால் உட்குழாய்த்தசையில் [xylem] உள்ள நீர் சவ்வூடு பரவலின் [Osmosis] கொள்கைப்படி உள் முகமாக நுழைகிறது. இவ்விதமாக வேரிலிருந்து உச்சியிலிருக்கும் இலைகள்வரை இடையறாது, தொடர்ச்சியாக இழுக்கப்படுகிறது. இது, மீண்டும் திசுக்களில் உள்ள வேர்நீருக்கும் [root water], மண்ணிலிருக்கும் நீருக்கும் அழுத்தக் குறைவை உண்டாக்குவதால் திசுக்களில் ஏற்படும் அழுக்கக் குறைவை ஈடு செய்ய, மண்ணிலிருந்து நீர் இழுக்கப்படுகிறது.

இவ்வண்ணம் உயிர் நுண்ணறைகளை [living cells] யுடைய தண்டுகளில் உண்டாகும் இழுவிசை, மிக உயர்ந்த மரங்களிலும், வேரினின்று இலைகட்கு நீரை இழுக்கவேண்டிய சக்தியைவிட மிகுதியாக உள்ளது. மற்றும் தண்டுகளிலுள்ள மரச்சாற்றுக் குழாய்கள் இவ்விக அழுத்தக் குறைவால், மேலேறும் நீரின் வன்மையால் வெடித்துவிடாமலிருக்கும் தன்மையிலும்; காற்று நுழைய வொண்ணாத இறுக்கமான குழாயாகவும் அமைந்திருக்கின்றன. இலைகளிலுள்ள நீருக்கும், மண்ணிலுள்ள நீருக்கும் உள்ள அழுக்க வேறுபாடு ஒரு சதுர அங்குலத்திற்கு 300-லிருந்து 400-பவுண்டாகவும் அதைவிட மிகுதியாகவும் உள்ளது.

ஓர் இனத்தைச் சேர்ந்த மரம் எவ்வளவு உயரம் வளரும் என்பதையறிய அவ்வினத்தைச் சேர்ந்த மரத்தின் அதிகமான தண்டின் இழுவிசை [Shoot Tension] எவ்வளவு என்று அறிவது மிக இன்றியமையாதது. இந்தத் தண்டின் இழுவிசை, தாவரங்களில் நீரேற்றத்தின் விரைவையும் அளந்தறிய பயன்படுகிறது. மரஞ்செடிகளின் இலைகளிலிருந்து எவ்

வளவு விரைவில் நீர் ஆவியாகிறதோ அதே விரைவில் மண்ணிலிருந்து நீர் வேரின் வழியாக இழுக்கப்படுகிறது.



ஆனால் அச்செடியின் வேர்கள் பதிந்திருக்கும் மண்ணில் போதிய அளவு நீர் இருத்தல் வேண்டும்.

நீரின் ஏற்றத்திற்குக் காரணமான தண்டின் இழுவிசை (Shoot tension) யின் முறையில் அன்றி அனுமானவாயிலாக எவ்வித அடிப்படையான மறுப்பையும் கூற முடிவதில்லை. அதோடு அது எவ்வாறு அவ்வளவு சிறந்த முறையில் காரியப்படுகிறது என்றறிவதும் எளிதாகத் தோன்றவில்லை. பெருங்காற்றால் மரம் அசையுங்கால், தண்டுகளிலும், இலைகளிலும் உள்ள நீர்க்குழாய்கள் ஏன் வெடித்து விடுவதில்லை? மற்றும் மரத்தின் பெருங்கிளையொன்றை வெட்டி விட்டாலும் ஏன் அந்த நீர்ஏற்றப்படும் முறை தடைபடுவதில்லை? இவ்வித ஐய வினாக்கட்குத் தக்க விடையளிக்க இன்னும் நம்மால் முடியவில்லை.

மற்றும் தாவரங்களில் தண்டின் இழுவிசையே நீர்ஏற்றத்தைக் காரியப்படுத்துகிறது என்பதற்குப் பொருத்தமான ஆதாரங்கள் பல உள. ஒரு தண்டின் சாற்றுக் குழாயை ஓர் ஊசியால் குத்தினால் அத்துவாரம் சிறிது நேரத்தில் அடைந்து விடுகிறது. கிழக்கு இல்லினாய்ஸ் கல்லூரியிலிருக்கும் H. F. தட் (H. F. Thut) என்பவர் இந்த இழுவிசையை வேறு வழியில் செயல்முறைப் படுத்திக் காட்டினார். அவர், ஒரு மரக்கிளையை நீர் நிரைந்த கண்ணாடிக் குழாயின் ஒரு பக்கத்தில் சொருகி மற்ற பக்கத்தைப் பாதரஸம் இருக்தும் பாத்திரத்தில் வைத்தார். (படத்தைப் பார்க்க). கிளைகளின் இலைகளினின்று நீர் ஆவியாவதால் ஏற்படும் இழுவிசையால் கண்ணாடிக் குழாயில் உள்ள நீர் கிளையின் பாகங்கட்குச் செல்ல, அந்த நீரின் இடத்தை ஈடு செய்ய பாத்திரத்தில் உள்ள பாதரஸம் குழாயில் உயருகிறது. இவ்வாறு பாதரஸம் 40 அங்குலம் வரை உயருகிறது. அதாவது, பாதரஸத்தின் வாயு மண்டல அழுத்தத்தை

[76. செ. மீ] விட 10-அங்குலம் அதிகமாக உயருகிறது. அதாவது, 101. 8. செ. மீ அளவிற்கு உயருகிறது

இதை யொட்டியே வாஷிங்டனில் உள்ள கார்னே இன்ஸ்டிட்யூடின் ஆய்வாளர் D. T. மாக்டகல் (Mac Dougal) என்பவர் வேறொரு வகையில் சோதனை செய்தார். இந்தச் சோதனையே, இதுவரைக் கண்டிராத புதிய சாதனையாகும். அவர் மரஞ் செடிகளிலே தண்டின் இழுவிசையால் நீர் உயர்ந்தால், பகற் பொழுதில் மரத்தின் தண்டுப் பாகம் இராப் பொழுதினும் குறுக்களவில் அல்லது சுற்றளவில் அல்லது விட்டத்தில் சிறிது குறைந்திருக்க வேண்டும் என்று ஆராய்ந்தறிந்தார். இவ்வாறு குறைவதற்குக் காரணம், இராப் பொழுதினும் பகற் பொழுதில் மிகுந்த இழுவிசையால் மேலேறும் நீர் அதிக விரைவாக உயருகிறது. அதாவது இலைகள் போன்ற பல்வேறு உறுப்புக்களிலிருந்து பகற் பொழுதில் நீர் மிகுதியாக ஆவியாவதால் தண்டுகளின் உள்ளிருக்கும் மயிரிழை போன்ற நீர் உயரும் குழாய்களில் இழுவிசை மிகுதியாகிறது. இந்த இழுவிசையினால் அக் குழாய்களின் சுவர் ஓரங்கள் உள் முகமாக ஒடுங்குகின்றன. இவ்வாறு அத்தண்டினுள்ளிருக்கும் குழாய்களெல்லாம் உள்முகமாக ஒடுங்க அந்த மரத்தின் அடிப்பாகமே பருமனில் சிறிது குறைகிறது. (நீரற்ற வரண்ட இடங்களில் உள்ள மரங்களில், ஆவியாகும் நீரை விரைவிலே ஈடு செய்ய, போதிய நீரின்மையால் தண்டினுட்குழாய்கள் அதிகமாகச் சுருங்கும். எனவே வரட்சியான நிலப்பகுதியில் உள்ள மரங்கள், வளமுள்ள இடத்து மரங்களைக் காட்டிலும் அவற்றின் பருமனில் அதிகமாகக் குறையும்) இந்த நுண்மையான குறைவை அளந்தறிய அவர் ஒரு புதிய கருவியைக் கண்டுபிடித்தார். அதற்கு டெண்ரோகிராஃப் [Dendro-graph] என்பது பெயர். [அட்டைப் படத்தைப் பார்க்கவும்.] இது மரத்தின் பருமனில் ஏற்படும் மாற்றத்தைக் காட்ட வல்ல நெம்பு கோல்களைக் [levers] கொண்டிருக்கிறது. அவர் அச் கருவியைக் கொண்டு இராப் பொழுதினும் பகற் பொழுதில் மரத்தின் தண்டுப் பாகம் சிறிது மெலிவுறுகிறது என்பதைக் கண்டார்.

இவையெல்லாம், சில வேளைகளில், சில செடி கொடிகளுக்கு வேர் அழுத்தம் [root Pressure] வேர்ப் பாகத்தினின்றும் நீர் உயரச் சக்தியை அளித்த போதும், நீரின் ஏற்றம் பெரும்பாலும் தண்டின் இழுவிசையால் [Shoot tension] தான் நடைபெறுகிறது எனபதற்கு ஆதாரங்களாக அமைகின்றன. 200-ஆண்டுகட்கு முன்னர் வாழ்ந்த ஹேல்ஸ் என்பார் எழுதிய 'Vegetable Staticks' என்ற நூலைப் பார்ப்போம். வேர் அழுத்தத்தைப் பற்றி அவர் மிக விரிவாக, கவனமாகச் சோதனைகளைக் கொண்டு ஆராய்ந்த பின்னர், "இந்த இறுதிப் பரிசோதனைகளெல்லாம் [ஹேல்ஸ் செய்த சோதனைகள்] தண்டினுள்ளிருக்கும் மரச்சாற்றுக் குழாய்கள் நீரை மிகுதியாக உறிஞ்சிய போதிலும் அதை மேலும் துரிதப்படுத்துவதற்குத் தேவையான நீராவிப் போக்கு [Transpiration] உதவாததால், மேற்கொண்டு அதிகமாக அதைத் தொடர்ந்து நடத்த முடியவில்லை" என்று கூறியுள்ளார். ஹேல்ஸ் இவ்வாறு கூறியதில் தவறில்லையெனப் பொறுத்துக்கொள்ளலாம். ஏன் எனின், தாவர இயலார் நீராவிப் போக்கை இன்னும் தண்டின் இழுவிசையின் ஒரு பகுதியென்றே நம்பி வருகின்றனர்.

★

காதல் படும் பாடு

திரு. தா. ஏ. ஞானமூர்த்தி M.A

<u>முன் கதைக் குறிப்பு:</u>

ஆங்கிலேயர்கள் இந்தியாவில் திப்புசுல்தானை எதிர்த்துப் போர் செய்தகாலம். அவர்கள் தம் படைக்குப் பல ஊர்களிலிருந்தும் ஆள் திரட்டினார்கள். நீலகண்டன் என்பவன் ஆள் திரட்டுதற்குப் பூந்தமல்லி என்னும் ஊருக்குச் சென்றான்.

பரசுராம நாயக்கர் என்பவர் பூந்தமல்லியில் ஒரு பெருஞ் செல்வர். அவருக்குத் தம் மனைவியைத்தவிர குணவதி என்ற தங்கையும் புருஷோத்தமன் என்ற ஒரு மகனும் உண்டு. அவருடைய பண்ணைகளைப் பொன்னம்பலம் என்பவர் பார்வையிட்டு வந்தார். அவருக்குப் பேரழகு வாய்ந்த ஒரு மகளுண்டு. அவள் பெயர் சிவகாமி. பரசுராம நாயக்கர் பண்ணையில் சிவராமன் என்ற கட்டழகன் வேலை செய்து வந்தான். சிவராமனும் சிவகாமியும் ஒருவரை யொருவர் காதலித்தனர். பொன்னம்பலம் இதை அறிந்து தம் மகள் சிவகாமியைத் தம் காவலில் வைத்தார்.

பரசுராம நாயக்கர் குடும்பத்தவருள் குணவதியைத் தவிர மற்றவர்கள் அனைவரும் சிவராமனை வெறுத்தார்கள். இதனால் அவன் பண்ணை வேலையிலிருந்து நீக்கப்பட்டான். சிவராமன் அவ்வூரில் பிழைக்க வழியின்றி வாடினான். வரதன் எனபவன் சிவராமனுக்கு நல்லவன் போல நடித்து அவனைப் படையதிகாரி நீலகண்டனுக்கு அறிமுகப் படுத்திப் படையில் சேர்த்து விட்டான். சிவகாமி இதை அறிந்து தன் காதலனை நீலகண்டன் வலையிலிருந்து விடுவிக்க முயன்றாள். வரதன் சூழ்ச்சியால் அவள் முயற்சி வெற்றி பெற வில்லை. சிவராமன் சேர்ந்த படை சென்னைக்கு அனுப்பப்பட்டது.

பொன்னம்பலம், சிவகாமியைப் புருஷோத்தமனுக்குத் திருமணம் செய்து கொடுக்க அவாவினார். அவன் தம் மகளைச் சந்திக்குமாறு செய்தார். புருஷோத்தமன் சிவகாமியைக் கண்டதும் தன் உள்ளத்தை அவள்பால் பறிகொடுத்தான். அவளைத் தான் திருமணம் செய்துகொள்வதாக அவன் பொன்னம்பலத்திடம் உறுதிகூறினான். தான் படைத் தலைமைப் பதவி எற்பதன் பொருட்டுச் சென்னைக்குச் சென்றதும், பொன்னம்பலம் தம் மகளை அங்கு அழைத்துவரவேண்டுமென்றும், அங்கே அவள் வந்ததும் திருமணத்தை முடித்துவிடலாம் என்றும் புருஷோத்தமன் திட்டமிட்டான்.

வரதனுக்குப் பூந்தமல்லி அஞ்சலகத்து வேலை கிடைத்தது. புருஷோத்தமன் சென்னைக்குச் சென்று திருவல்லிக்கேணியிலிருந்த "மகேந்திரநிலையம்", என்ற உணவுவிடுதியில் தங்கினான். அவன், அம்மாதம் 26-ம் தேதி தன் திருமணம் நிகழவேண்டுமென்றும்,

25-ஆம் தேதியே சிவகாமியை மாட வீதி 40-ஆம் வீட்டிற்கு அழைத்து வரவேண்டு மென்றும் பொன்னம்பலத்திற்குக் கடிதம் எழுதினான். அஞ்சலகத்து வேலைபார்த்து வந்த வரதன் அக்கடிதத்தைப் பிரித்துப் படித்து உண்மையை உணர்ந்தான். அக்கடி தத்தில் கண்ட வற்றை உடனே வரதன் நீலகண்டனுக்கு எழுதினான். சென்னைப் படைநிலையத்தில் நீலகண்டன் சிவராமனை அவன் அறையில் சந்தித்துப் பலவாறு மிரட்டிவிட்டு வெளியேறும்போது, அவனுக்கு வரதன் எழுதிய கடிதம் அவன் சட்டைப் பையிலிருந்து அவனுக்குத் தெரியாமல் கீழே விழுந்து விட்டது. சிவராமன் அதை எடுத்துப் படித்தான். அவன் நெஞ்சம் கலங்கியது. தான் படைநிலையத்தை விட்டு ஓடி சிவகாமியைக் காப்பாற்ற உறுதி கொண்டான்.

சிவகாமியைப் புருஷோத்தமனுக்குத் திருமணம் செய்து கொடுக்கும் பொருட்டுப் பொன்னம்பலம் அவளைச் சென்னைக்கு அழைத்து வந்தார். சிவகாமி தன் தந்தைக்குத் தெரியாமல் தன்னுடைய இருப்பிடத்தை விட்டு வெளியேறினாள். சிவராமனும் தன் காதலியைக் காப்பாற்ற படைநிலையத்தை விட்டு ஓடிவந்தான். காதலர் இருவரும் சந்தித்தனர். அவர்களிருவரும் குளத்தூர் என்னும் சிற்றூரை அடைந்து திருமணம் செய்து கொண்டு பின்பு விழுப்புரத்தை அடைந்து, அங்கு இனிதே தம் வாழ்க்கையை நடத்தினர். இருவரும் ஓர் ஆண் குழந்தைக்குப் பெற்றோர் ஆனார்கள்.

16. பொங்கல் விழா

கற்புடைய நங்கை காதலே உருவாகத் திகழ்வாள். காதலே அவளுடைய இன்ப துன்பம். சிவகாமி தன் தந்தை இடத்தில் படாதபாடு பட்டதும், அவர் கொடுமைகளைத் தாங்கமுடியாமல் அவரை விட்டு ஓடியதும் காதலால் அல்லவா? காதல் தானே தன்னுடைய காதலனிடத்தில் அவளுக்குத் தளராத நம்பிக்கையை ஊட்டியது. அவர்கள், இப்போது இன்பவாழ்வு நடத்துவதும் காதலால் அன்றோ? வெளியே சென்ற தன் காதலன் வரவைச் சிவகாமி ஆவலோடு எதிர்பார்த்து நிற்பதும் அவன் வந்ததும் அளவிலா மகிழ்ச்சி அடைவதும் அவள் தன் அருமைக் குழந்தையை மார்புறத் தழுவிக் கொஞ்சுவதும் இணையற்ற காதற் காட்சியாம். தூய்மையான காதல் உள்ளம் வாய்ந்த நங்கை தெய்வத்தன்மை யுடையவள் என்பதில் ஐயமில்லை. அவள் புலவர் பாடும் புகழுடையவள்.

சிவகாமியின் பண்புகள் என்றும் நினைந்து போற்றற்குரியன என்று கூறவும் வேண்டுமோ? அவளைத் தன் இன்னுயிர்த் துணைவியாய் அடைந்த இன்பத்திற்கு இப்போது இணையே இல்லை. அவ்வின்பத்தில் அவன் தன் துன்பத்தை அறவே மறந்தான். அவன் படை நிலையத்தை விட்டு ஓடி வந்து ஓராண்டுக்கு மேல் ஆகிவிட்டது. அதுவரை அவனுக்குத் தெரிந்தவர்கள் எவரையும் அவன் சந்திக்கவில்லை.

ஆனால் சிவகாமியின் உள்ளமோ அடிக்கடி கலக்கமுற்றது. தன் கணவன் படைநிலையத்தாரால் பிடிபட்டால் என்ன நேருமோ என்ற அச்சம் அவளை அலைத்தது. அச்சமயங்களில் அவள் ஆண்டவனை உள்ளமுருக வேண்டுவாள். சிவராமன் பெரும்பாலும் வெளியில் செல்வதில்லை. எப்போதாவது தவிர்க்க முடியா நிலையில் அவன் வெளியே செல்வானானால், அவன் திரும்பும் வரை சிவகாமியின் உள்ளம் அலைபாய்ந்துகொண்டிருக்கும். அவனைக் கண்ணுற்ற பிறகுதான் அவள் மனம் அமைதிபெறும்.

நம் காதலர்கள் தம் குழந்தைக்கு முருகன் என்று பெயரிட்டார்கள். சிவராமன் தன் செல்வக் குழந்தையை ஆர்வமுற அணைத்து முத்தமிட்டுக் கொஞ்சுவான். தந்தையர்கள் தம் குழந்தைகளோடு கொஞ்சுவதை ஒரு சிலர் வெறுப்பதுண்டு. அவர்கள் குறுகிய மனப்பான்மை யுடையோராவர்; அல்லது வயதுபழுத்த பிர்ம்மசாரிகளாக இருப்பர். அவர்கள் குழந்தையின் அருமை அறியா பேயர்கள். தன் குழந்தையைத் தூக்கி மடிமேல் வைத்தும், உயரத் தூக்கியும்—இங்ஙனம் அச்சிறு குழந்தையோடு தானும் ஒரு பெரிய குழந்தையாக—கொஞ்சிக் குலாவி ஆடும் தந்தை, அன்பும், கருணையும், இரக்கமும் குடிகொண்ட நெஞ்சமுடையவனாவான். இச்சீரிய பண்புகள் வாய்ந்தவன் சிவராமன். அவன் தன் அருமைச் செல்வனைத் தூக்கி அணைத்து முத்தமிட்டு அவனோடு ஆடும் இன்பக் காட்சியைச் சிவகாமி கண்டு உள்ளம் பூரிப்பாள்.

இங்ஙனம் நம் இளங் காதலர்கள் வாழ்க்கையில் இன்பம் பெருகிற்று. அவர்கள் செல்வமும் வளர்ந்தது. சிவகாமிக்குக் குழந்தை பிறந்த பிறகு முன்போல மிகுதியாகத் தையல் வேலையில் அவளால் ஈடுபட முடியவில்லை. ஆனால், சிவராமனின் பள்ளிக்கூடம் விரைந்து வளர்ந்தது. இதனால் அதன் வருவாயும் பெருகலாயிற்று. ஓராண்டுக்குள் அவன் தன் குடும்பச் செலவு போக ஐந்நூறு ரூபாய் சேமித்திருந்தான்.

பொங்கல் விழா நெருங்கிற்று. அதற்கு முன்னாள் சிவகாமி விழாவிற்கு வேண்டியவைகள் அனைத்தையும் சேகரித்து விட்டாள். சிவராமனிடம் கல்வி பயிலும் மாணவர்களின் பெற்றோர்களில் சிலர் தம் அன்பளிப்பாக, உணவுக்குரிய காய்கள் பழங்கள் முதலியவைகளைச் சிவராமனுக்கு அனுப்பியிருந்தார்கள். காதலர்கள் இருவரும் பொங்கல் விழாவை மிகச்சிறப்பாகக் கொண்டாடினார்கள். அன்று இரவு இருவரும் மிக இன்பத்தோடு அமர்ந்து உணவு உட்கொண்டிருந்தனர். அப்போது தங்கம்மாள் பரபரப்புடன் ஓடி வந்து சிவராமனின் மாணவருள் ஒருவனுடைய தந்தை வண்டியில் போய்க்கொண்டிருந்தபோது அவருக்குக் கொடிய விபத்து ஏற்பட்டு விட்டது என்று அறிவித்தாள். இதைக் கேட்டுச் சிவராமனும் சிவகாமியும் மிக வருந்தினர். உடனே சிவராமன் அவரைப் பார்ப்பதற்காக விரைந்து சென்றான். அன்றிரவு நிலா நன்கு ஒளி வீசிக்கொண்டிருந்தது. சிவராமன் விபத்துக்குள்ளானவரைக் கண்டு. அவருக்குத் தக்க ஆறுதல் கூறிவிட்டு வீடு திரும்பினான். வழியில் ஒரு வீதியின் திருப்பத்தில் வரும்பொழுது சிவாமன் தனக்கு எதிர்முகமாக வந்துகொண்டிருந்த ஒருவன்மீது தற்செயலாய் மோதிக்கொண்டான். சிவராமன், தான் தெரியாமல் மோதிக் கொண்டதற்காக மன்னிப்புக் கேட்டுக்கொண்டே அவன் முகத்தை நோக்கினான். சிவராமன் தலையில் ஒரு பேரிடி வீழ்ந்ததைப் போல இருந்தது. அவனுக்கு முன் நிற்பவன் வரதன்! அவனைக் கண்டதும் சிவராமனின் உள்ளம் நடுங்கியது. வரதனும் தன்னோடு மோதியவன் சிவராமன் என்பதை உணர்ந்தான்.

“யார்? சிவராமனா? சிவராமா, என்மீது உனக்கு எத்தகைய வெறுப்பும் இல்லை என்று நம்புகிறேன்” என்றான் வரதன்.

“இல்லை” என்று பதிலுரைத்தான் சிவராமன்.

“அப்படியானால், மிக்க மகிழ்ச்சி, சிவராமா?” என்று சொல்லிக்கொண்டே வரதன் சிவராமனின் உடை, தோற்றம் முதலியவைகளை ஊன்றிக் கவனித்தான். வரதன் வழக்கம்போல் அலங்கோலமாகவே உடையணிந்திருந்தான்.

"தாங்கள் இவ்விழுப்புரத்திற்கு வரக் காரணம் என்ன?" என்று சிவ ராமன் வரதனைக் கேட்டான். இதைக் கேட்டபோது சிவராமன் உள்ளம் கலங்கியது; மயங்கியது. அவன் எண்ணம் தன்மனைவியையும், குழந்தையையும் நாடியது. தான் சற்று முன் வீட்டை விட்டு வரும்போது மன மகிழ்ந்திருந்த தன் மனைவியின் உருவமும், முகமலர்ந்து தூங்கிக் கொண்டிருந்த தன் குழந்தையின் வடிவமும், அவன் மனக்கண் முன் தோன்றின. அவனுள்ளம் சொல்லொணாத்துயரத்தில் மூழ்கியது. வன்னெஞ்சனாகிய வரதன் தன்னை எதிர் பாராமல் சந்தித்ததனால் மீண்டும் தனக்கு என்னென்ன துன்பங்கள் நேருமோ என்று அவன் மனங் கலங்கினான்.

"நான் இங்கு வரக்காரணமா? ஒரு முக்கிய காரியமாக இவ்வூருக்கு வந்திருக்கிறேன்." என்றான் வரதன்.

"முக்கிய காரியமாக வந்திருக்கிறீர்களா? அது என்ன?" என்று திகைப்புடன் கேட்டான் சிவராமன். வரதன் "முக்கிய காரியம்" என்றது ஒரு வேளைத் தன்னைப் பற்றித்தானோ என்று அவன் அஞ்சினான்.

"எல்லாவற்றையும் உனக்குச் சொல்கிறேன். வெளியே பனி அதிகமாக இருக்கிறது. உன்னுடைய வீட்டிற்குப் போகலாமே. உன் வீடு எங்கே இருக்கிறது?" என்று வரதன் கேட்டான்.

"இங்கு எனக்கு வீடு இல்லை. இரண்டொரு நாள் தான் இவ்வூரில் இருப்பேன்," என்று கூறினான் சிவராமன். அவன் தன்னுடைய நிலைமையைக் கருதி இங்ஙனம் பொய்யுரைக்க நேர்ந்தது.

"அப்படியானால் நீ தங்கியிருக்கும் இடத்திற்குச் செல்லலாம். அல்லது இதோ, இந்தக் கடைக்குள் போகலாம், வா" என்று வரதன் அருகில் இருந்த சாராயக் கடையைச் சுட்டிக் காட்டிச் சிவராமனை அழைத்தான்.

சிவராமன் சாராயக் கடையை வெறுப்பவன். எனினும் அப்போது வரதன் விருப்பத்திற்கு மாறாக நடக்கக்கூடாது என்று அஞ்சி, அவனோடு சாராயக் கடைக்குள் நுழைந்தான். கடைக்குள் இருவரும் அமர்ந்தனர்.

“சிவராமா, நம்முடைய பழைய நட்பு முறையையொட்டி இன்று இருவரும் மிகவும் உயர்தரமான சாராயம் குடிக்க வேண்டும். என்ன சொல்கிறாய்” என்றான் வரதன்.

“நாங்கள் குடியுங்கள். எனக்கு வேண்டாம்”

"இன்னுமா நீ குடிக்கப்பழகிக் கொள்ளவில்லை?"

"ஆமாம்" என்று சொல்லிக் கொண்டே சிவராமன் உயர்தரமான சாராயத்தைத் தருவித்து வாதனுக்குக் கொடுத்தான். வாதன் சாராயத்தைக் குடித்துக் கொண்டே பேசத் தொடங்கினன்.

"சிவராமா, இப்போது நான் பூந்தமல்லி அஞ்சலகத்துத் தலைவனாக வேலை பார்க்கிறேன் என்பது உனக்குத் தெரியாது. நான் அந்த வேலையை ஏற்றுக் கொண்டு ஓர் ஆண்டுக்குமேல் ஆகிவிட்டது. பூந்தமல்லியிலிருந்து சென்ற மாதத்தில் கணேசன் என்பவன் இவ்வூரிலிருக்கும் அவனுடைய மாமன் சுந்தரம் பிள்ளைக்கு ஐந்நூறு ரூபாய் அஞ்சலில் அனுப்பினன். ஆனுல் அந்தத் தொகை சுந்தரம் பிள்ளைக்குச் சேரவில்லை. அதை நான் கவர்ந்து கொண்டேன் என்று நம் ஊரார் என்னைப் பழிக்கிருர்கள். அஞ்சல் அதிகாரி என்மீது நடவடிக்கை எடுப்பதாக அச்சுறுத்தியிருக்கிருர். ஆகையால் சுந்தரம் பிள்ளையைக் கண்டு, என்மீது அதிகாரிகள் நடவடிக்கை எடுத்துக் கொள்வதைத் தவிர்க்கும் படியாய் வேண்டிக் கொள்ளலாம் என்று இவ் ஆருக்கு வந்தேன். நல்ல வேளையாக உன்னைச் சந்தித்தேன்."

"நல்ல வேளையாகச் சந்தித்தீர்களா?"

"ஆம் உன்னைச் சந்தித்தது என் அதிர்ஷ்டம்தான். நீ இப்போது நல்ல நிலையில் இருக்கின்ருய் என்பது உன் தோற்றத்திலிருந்து நன்கு புலனுகிறது. எனவே நீ எனக்கு ஐந்நூறு ரூபாய் கொடுத்துதவ மறுக்க மாட்டாய் என்று நம்புகிறேன்" என்ருன் வாதன்.

இதைக் கேட்டதும் சிவராமன் முகம் சோர்ந்தது. அது அவன் உள்ளத்தின் வேதனையைத் தெளிவுபடுத்தியது. சிவராமன் தாராள மனப்பான்மை யுடையவனே; இல்லையென்று இரப்போர்க்கு இல்லை யெனு இதயம் படைத்தவன். எனினும் வாதன் தன்னிடமிருந்து இப்படிப் பொருளை அபகரிப்பதை அவன் விரும்பவில்லை. மேலும் வாதன் எப்படிப்பட்டவன்? சிவராமனின் துன்பத்திற்கெல்லாம் அந்தக் கயவனே காரணம் அல்லவா? அதை நினைந்து சிவராமன் உள்ளம் எரிந்தது.

சிவராமன் மனத்தில் எழுந்த எண்ணங்களை வாதன் குறிப்பாக உணர்ந்து கொண்டான். ஆனுல் அவன் ஒன்றும் பேசவில்லை.

சிவராமன், வாதனை நோக்கி, "நான் உனக்கு ஐந்நூறு ரூபாய் கொடுக்கிறேன். ஆனுல் நீ என்னைப் படை நிலைபத்தாருக்குக் காட்டிக் கொடுக்க மாட்டாய் என்பதை நான் எப்படி நம்புவது?"

"உன்னிடம் உதவியைப் பெறுகின்ற நான் உன்னைக் காட்டிக் கொடுப்பேனு?" என்ருன் வாதன்.

"ஆனுல் நீ முன்பு எனக்குத் தீங்கிழைத்ததை மறந்து விட்டாயா?" என்று கேட்டான் சிவராமன்

"அப்பொழுது நிலைமை வேறு. அப்போது நான் கொடிய வறுமையால் பெரிதும் வாடினேன். ஆகையால் நீலகண்டன் கொடுத்த பணத்திற்காக நான் அவ்விதம் செய்ய வேண்டி நேர்ந்தது. இப்போது நீ ஐந்நூறு ரூபாய் கடனுகக் கொடுத்ததினுல் நான் ஆபத்திலிருந்து தப்பித்துக் கொள்வேன். இந் நன்றிக்கு நான் உனக்கு என்றும் கடமைப் பட்டவனுவேன்." என்று வாதன் கூறினன்.

"என்னைச் சந்தித்த செய்தியை ஒருவருக்கும் கூறுவதில்லை என்று தாங்கள் உறுதி கூறினல் ரூபாய் ஐந்நூறு தங்களுக்குக் கொடுப்பேன்." இது சிவராமனின் பதிலுரை.

இதைக்கேட்டதும், தான் சிவராம னைப்பற்றி யாரிடமும் சொல்வதில்லை என்று வாதன் ஆயிரம் சத்தியம் செய்தான். பிறகு சிவாமன் வாதனை அங்கேயே இருக்கும்படியாகச் சொல்லிவிட்டு, அவ்விடத்தை விட்டகன்றான்.

ஐயோ, அவன் எப்படி வாதனைச் சந்தித்ததாகிய துன்பச் செய்தியை தன் அருமை மனைவிக்குச் சொல்லுவான்! அவள் இன்பமாக இருப்பதையே தன் இன்பமாகக் கருதுபவன் ஆயிற்றே அவன்! அவள் பால் அவனுக்கு அத்துணை அளவு கடந்த காதல்! அவளிடம் அதைச் சொல்லாமலேயே இருந்து விடலாமா என்று முதலில் அவன் எண்ணினான். ஆனால் நிகழ்ந்ததைத் தன் மனைவிக்குச் சொல்லாமல் இருப்பது தவறு என்று அடுத்து உணர்ந்தான். அவர்களிருவரும் உண்மை யன்பால் ஒன்று பட்டவர் ஆயிற்றே! ஆகையால் நிகழ்ந்த தெல்லாவற்றையும் அவன் தன் மனைவிக்குத் தெளிவாகச் சொல்வதென்று உறுதி செய்துகொண்டான். அவன் தன் வீட்டை அடைந்தான். வீட்டிற்குள் நுழையும் போது அவன் தன் துன்பச் சுமையைத் தாங்க முடியாமல் தவித்தான். சிவகாமி தன் குழந்தையின் தொட்டிலின் அருகே நின்று கொண்டிருந்தாள். அவள் தன் காதலனைக் கண்டதும் முக மலர்ந்து புன் முறுவல் பூத்தாள். ஆனால் அடுத்த கணம் அவன் முகம் துன்பத்தில் தோய்ந்திருப்பதைக் கண்டு சிவகாமி திகைப்பெய்தினாள். தன் கணவன் யாரைப் பார்க்கச்சென்றாரோ, அவர் இறந்துவிட்டார் போலும்; அதனால்தான் தன் காதலர் மிக்க துயரத்தோடு காணப்படுகிறார் என்று அவள் எண்ணினாள்.

சிவராமன் தன் காதலிக்குத் தான் தற்செயலாக அந்தப் படுபாவி வாதனைச் சந்தித்த செய்தியை மெள்ள, சிறிது சிறிதாக உணர்த்தினான். அச் செய்தியைத் திடீரெனச் சொன்னால் அவள் உள்ளம் உடைந்துவிடும் என்று அவன் அஞ்சினான். சிவகாமி தன் முழு ஆற்றலால் தன்னுள் எழுந்த வருத்தத்தை அடக்கிக்கொண்டு தன் கணவனுக்கு ஆறுதல் கூறினாள். ஐயோ! அவள் கணவன் உள்ளம் எவ்வளவு தவிக்கும்! அவன் தன் காதலிக்காகவும் தன் அருமைச் செல்வனுக்காகவும் தன்னுடைய மன உறுதியை இழக்கக்கூடாது அல்லவா? தன் ஆருயிர்க்காதலி அவளுடைய வருத்தத்தை அடக்கிக்கொண்டு தனக்கு ஆறுதல் கூறுவதைச் சிவராமன் நினைந்து நினைந்து நெஞ்சம் உருகினான். என்னே அவளுடைய அரிய பண்பு! பிறகு சிவராமன் தான் சேமித்து வைத்திருந்த முழு பணத்தையும் எடுத்துக்கொண்டு, சாராயக் கடையை நோக்கி நடந்தான்.

சிவராமன் வருவதற்குள் வாதன் இன்னும் உயர்தரமான பலவகை சாராயங்களை ஒவ்வொன்றாகச் சுவை பார்த்துக்கொண்டிருந்தான். அவற்றிற்கெல்லாம் பணம் கொடுப்பவன் சிவராமன்தானே! ஆகையால் தான் வேண்டிய அளவு அவற்றைத் தன் வயிற்றுக்குள் ஊற்றிக் கொண்டிருந்தான். சிவராமன் அவனை அடைந்து பணத்தை எண்ணி அவனிடம் கொடுத்தான். அதைக் கொடுக்கும் போது அவன் வாதனை நோக்கி, "இது என் ஓராண்டு உழைப்பினால் சேமித்த பணம். இது முழுதும் உனக்குத் தருகிறேன். இதற்காக வாவது என்மீது இரக்கங்கொண்டு என்னைக் காட்டிக் கொடுக்காமல் இருப்பீராக! என்னைப்பற்றி நீர் ஒரு சொல் பிறர்க்குச் சொன்னாலும் போதும். நான் அழிந்துவிடுவேன். என்னுடைய அழிவு என்றால் நான் மட்டு மல்ல —"

இதைச் சொல்லும்போது சிவராமனின் எண்ணம் தன் அருமைக் காதலியிடத்தும் குழந்தை யிடத்தும்

சென்றது. அவன் கண்களிலிருந்து நீர் பெருக்கெடுத்தது. அவன் தன் கண்ணீரைத் துடைத்துக் கொண்டு வரதன் குடித்த சாராயத்திற்காக அக் கடைக்காரனைக் கூப்பிட்டுப் பணத்தைக் கொடுத்தான்.

வரதன், சிவராமன் கொடுத்த ஐந்நூறு ரூபாயை மிக உற்சாகத்தோடு தன சட்டைப் பையுக்குள் போட்டுக்கொண்டே, "சிவராமா, நீ சிவகாமியைத் திருமணம் செய்து கொண்டுவிட்டாய் என்று நம்புகிறேன். பொன்னம்பலம் தம் மகள் காணமற்போனதைக் குறித்து மன மிடிந்து போனர். ஆனல் அவர் வருத்தத்தை வெளிக்காட்டவில்லை. தம் கீழ் வேலை செய்யும் பணியாளர்களிடத்தில் மிகவும் கடுமையாக நடந்துகொள்கிறர். எவரிடமும் அளவளாவிப் பேசுவதில்லை" என்றான்.

"நான் இப்போது போகவேண்டும். அன்புகூர்ந்து மன்னிப்பீர்களாக! மீண்டும் ஒருமுறைத் தங்களைக் கெஞ்சிக் கேட்டுக்கொள்கிறேன். என்னைக் காட்டிக் கொடுத்துவிடாதீர்கள்" என்று கூறினன் சிவராமன்.

"நான் உன்னைச் சந்தித்ததாகவே எண்ணவில்லை. அவ்வெண்ணத்தை இப்போதே மறந்துவிட்டேன். நாம் இருவரும் சிறந்த நண்பர்களாகப் பிரிவோம்" என்றான் வரதன்.

சிவராமன் வரதனிடம் விடை பெற்றுக் கொண்டு தன் வீட்டை நோக்கி விரைந்து நடந்தான். வழியில் போகும்போது பலமுறைத் திரும்பிப் பார்த்துக்கொண்டே சென்றான். வரதன் ஒருவேளைத் தன்னைப் பின்தொடர்ந்து வருவானே என்பது அவன் அச்சம். சிறிது நேரத்திற்குள் அவன் தன் வீட்டை அடைந்தான். அவன் தன் மனைவியிடம் வரதன் கூறிய உறுதி மொழியைத் தெரிவித்தான். ஆனல் அந்தக் துரோகியை நம்ப முடியுமா? இவ்வெண்ணம் அவர்கள் இருவரையும் வாட்டியது. சிலமாதங்களாக அவர்களிடம் குடிகொண்டிருந்த மகிழ்ச்சி, உற்சாகம், இன்பம் ஆகிய இவையனைத்தும் அவர்களை விட்டு நீங்கின. அடுத்த நாள் முழுதும் காதலர்கள் இருவரும் அளவளாவிப் பேசவே இல்லை. துன்பம் நிறைந்த அமைதியே அவர்கள் வீடு முழுதும் நிலவியது.

இரண்டு நாட்கள் சென்றன. வரதன் தங்களுக்குத் துரோகம் செய்து விடுவானே என்ற எண்ணம் அவர்களைவிட்டு அகலவே இல்லை. அவ்வெண்ணம் அவர்கள் உள்ளத்தை அரித்துக்கொண்டே இருந்தது.

சிவராமனைப் பிடித்துக் கொடுப்பவர்களுக்கு இருநூறு ரூபாய் பரிசு என்று படைநிலையத்தார் அறிவித்திருந்தனர். இந்த இருநூறு ரூபாய்க்காக ஆசைப்பட்டு வரதன் தன்னைக் காட்டிக் கொடுத்துவிடுவானே அல்லது தன்னிடமிருந்து கவர்ந்து கொண்ட ஐந்நூறு ரூபாயே போதும் என்று திருப்தி யடைவானே என்ற எண்ணம் சிவராமன் மனதில் இடையருது எழுந்துகொண்டே இருந்தது. சிவராமனும் சிவகாமியும் இதைப்பற்றி ஆலோசித்தார்கள். அவர்களுக்கு இரண்டே வழிகள் தோன்றின. ஒன்று, வருவது வரட்டும் என்று அவர்கள் தற்போது இருக்கின்ற இடத்திலேயே இருப்பது. மற்றென்று, அவ்விடத்தை விட்டு வேறொரு ஊருக்குச் சென்று அங்கு வாழ்க்கையை நடத்துவது. முதலாவது வழியை மேற்கொண்டால் அவர்கள் ஒவ்வொரு கணமும் அச்சத்தோடுதான் வாழவேண்டும். இரண்டாவது வழியை மேற்கொண்டால் தற்போது நன்கு உருப்பெற்றிருக்கும் அவர்தம் நல்வாழ்க்கை சிதைவுறும். அவர்கள் மற்றொரு இடத்திற்குச் சென்றால் தாம் இப்போது பெற்றுவரும் வருவாய் அங்குப் பெறுவார்கள் என்பது எங்ஙனம் உறுதியாக நம்ப முடியும்? அவ்

விடத்தில் ஒருவேளை அவர்கள் வருவாய்க்கே வழியில்லாமற் போனால் என்ன செய்வது? சிவகாமி, தன் காதலன் விருப்பமே தன் விருப்பம், ஆதலால் அவனையே ஆராய்ந்து முடிவு செய்யும்படி வேண்டினாள். சிவராமன் நன்கு சிந்தித்தான். தாம் தற்போது அடைந்துவரும் வருவாயை விட்டுவிட்டு வேறொரு இடத்தை எப்படி நம்பிச் செல்வது; அங்கே ஒருவேளை தக்க வருவாய் இல்லையானால் தன் மனைவியும் குழந்தையும் வறுமையால் வாட நேரிடுமே! இவை அவன் மனத்தில் எழுந்த எண்ணங்கள். ஆகையால் அவன் முழுப்பொறுப்பையும் ஆண்டவனிடம் இட்டுத் தற்போது இருக்கின்ற இடத்திலேயே இருப்பதென முடிவு செய்தான்.

நாட்கள் பல சென்றன. காதலர்கள் தமக்கு எந்நேரத்திலும் நேரக்கூடிய ஆபத்தை ஒரு வினாடிகூடத் தம்மால் மறக்காமல் இருக்க முடியவில்லை. அவர்கள் உணவு கொள்ளும் போது அடுத்தவேளை உணவும் தாம் இருவரும் ஒன்று சேர்ந்து உண்ண முடியுமா என்ற எண்ணம் தோன்றும். அவர்கள் இரவில் படுக்கைக்குப் போகும்போது அடுத்த நாள் இரவும், அங்ஙனம் பிரியாமல் படுக்கைக்குப் போகமுடியுமோ என்று அஞ்சுவார்கள்; இத்தகைய எண்ணங்களால் அவர்கள் இடையறாது அலைக்கப்பட்டு நாளடைவில் பெரிதும் இளைத்து விட்டனர். இப்படியே இரண்டு வாரங்கள் கழிந்தன. எத்தனை நாள் இந்த வேதனையோடு வாழ்வது? எனவே வேறொரு ஊரை நாடிச் செல்வதுதான் சிறந்தது என்று முடிவு செய்தான் சிவராமன்; தன் கருத்தைத் தன் காதலிக்கு வெளியிட்டான். அவளும் உடனே இசைந்தாள். அடுத்தநாளே அவ்வூரை விட்டுப் புறப்படுவது என்று அவர்கள் முடிவு செய்தார்கள். உடனே தம் கருத்தைத் தாம் குடியிருக்கும் வீட்டுக்குரியவளாகிய தங்கம்மாளிடம் சொன்னார்கள். அவர்கள் திடீரெனத் தன் வீட்டைக் காலி செய்வதைக் குறித்துத் தங்கம்மாள் வியப்படைந்தாள்; அவளுக்கு வருத்தமும் மிகுந்தது. உத்தமர்களாகிய சிவராமனும் சிவகாமியும் தன்னை விட்டுப் பிரிய நேர்ந்ததைக் குறித்து நெஞ்சழிந்தாள். அன்றிரவே சிவராமன் தன் மாணவர்களுடைய பெற்றோர்களுக்குத் தன் பிரிவைக் குறித்துக் கடிதங்கள் எழுதினான். சிவகாமி அவ்விரவு முழுதும் தூங்காமல் தம்முடைய பொருள்களையெல்லாம் மூட்டைகளாகக் கட்டிக் கொண்டிருந்தாள்.

பொழுது புலர்ந்தது. வழக்கம் போல் குழந்தைகள் படிப்பதற்காகச் சிவராமன் வீட்டிற்கு வந்தார்கள். சிவராமன் மிக்க உருக்கத்தோடு தான் அவர்களைப் பிரிய நேர்வதைப் பற்றிக் கூறி, அவர்கள் பெற்றோர்களுக்குத் தான் எழுதி வைத்திருந்த கடிதங்களை அவர்களிடம் கொடுத்து, அவர்களை வீட்டுக்குப் போகும்படி அனுப்பினான். குழந்தைகளெல்லாம் திரும்பிப் போவதைப் பார்த்துக் கொண்டே சிவராமன் பள்ளியில் தனியாக நின்றான். அவன் நெஞ்சம் குமுறியது.

சிவராமனும் சிவகாமியும் புறப்படச் சித்தமானார்கள். சிவராமன் தங்கம்மாளுக்குச் சேரவேண்டிய வாடகையைக் கொடுத்து விட்டு, அவளிடம் விடை பெற்றுக்கொண்டான். நம் காதலர்களை வழியனுப்ப அவர்களுடைய நண்பர்கள் பலர் வந்திருந்தனர். வண்டி வாயிலில் நின்று கொண்டிருந்தது. மூட்டைகள் எல்லாம் வண்டிக்குள் ஏற்றப்பட்டன. சிவராமனும் சிவகாமியும் தம் நண்பர்கள் அனைவரிடமும் விடை பெற்றுக்கொண்டு வீட்டிற்கு வெளியே வந்தனர். அவ் வீதியில் சற்று தூரத்தில் மூவர் மிக விரைவாக

வந்து கொண்டிருந்தனர். அவர்களில் ஒருவன் போர் வீரன் உடை அணிந்திருந்ததை முதலில் நம் காதலர்கள் கவனிக்கவில்லை. இரண்டாவது முறையாக அவர்களைச் சிவராமன் கண்ணுற்றபோது, போர் உடையோடு வந்துகொண்டிருந்தவன் நீலகண்டன் என்பதை உணர்ந்தான். அவன் உடல் முழுவதும் நடுங்கியது. எனினும் அவன் உறுதியைக் கைவிடாமல் தன் காதலியை நோக்கி, "என் கண்ணே, ஆபத்து வந்து விட்டது. அதோ நீலகண்டன் வருகிறான். நீ உன் மன வன்மையைக் கைவிடாதே" என்றான்.

"நான் கலங்கவில்லை. அமைதியாக இருக்கிறேன். ஆனால் தாங்கள்......"

"நீ கலங்காமல் இருந்தால் நானும் கலங்கமாட்டேன்"

இவை நம் காதலர்களுக்கு இடையே நிகழ்ந்த பேச்சு.

நீலகண்டன் வந்து விட்டான். அவனோடு வந்தவர்கள் இரு சேவகர்கள். சிவராமனைக் கைது செய்வதற்கு உதவியாக அவர்கள் இருவரையும் தன்னோடு அழைத்து வந்தான் நீலகண்டன்.

"நான் தங்களுடைய கைதி. சரணடைகிறேன்" என்று சிவராமன் நீலகண்டனை நோக்கிக் கூறினான்.

அங்கிருந்தவர்கள் அனைவருக்கும் இப்போதுதான் உண்மை புலப்பட்டது. சிவராமன் சேனையிலிருந்து ஓடி வந்து விட்டவன் என்பதை எல்லோரும் உணர்ந்தார்கள். அவர்கள் அனைவரும் அவனுக்காகவும் அவன் இளமனைவிக்காகவும் நெஞ்சுருகினார்கள்; அவர்கள் இருவருக்கும் ஆறுதலும் கூறினார்கள். நீலகண்டன் மிக்க செருக்கோடு தன் சட்டைப் பையிலிருந்து விலங்கை எடுத்துச் சிவராமன் கைகளுக்கு அதை இடும்படியாக ஆணையிட்டான்.

"அருள்கூர்ந்து எனக்கு விலங்கிட வேண்டாம். ஆண்டவன் சாட்சியாகச் சொல்கிறேன் நான் தப்பிக்க முயலமாட்டேன்" என்று நீலகண்டனை வேண்டினான். சிவகாமியும் தன் அருமைக் குழந்தையைக் கையில் தாங்கிக் கொண்டு நீலகண்டனைப் பார்த்து, "ஐயா, என் கணவனுக்கு விலங்கிட வேண்டாம்" என்று கண்ணீர் விட்டுக் கதறியவளாய் கெஞ்சினாள். அச்சோகக் காட்சி சேவகர்களை நெஞ்சையும் உருக்கியது. ஆனால் நீலகண்டன் நெஞ்சம் மட்டும் நெகிழவில்லை. சீக்கிரம் சிவராமனுக்கு விலங்கிடும்படி அவன் சேவகர்களுக்கு முன்னிலும் கடுமையாக ஆணையிட்டான். சிவராமன் கைகளுக்கு விலங்கிடப்பட்டது.

தன் கணவனோடு தானும் வர அனுமதிக்கும்படியாகச் சிவகாமி நீலகண்டனை வேண்டினாள். அழுது அரற்றும் ஒரு பெண்ணிடம் மேலும் கடுமையாக இருந்தால் பார்க்கின்றவர்கள் தன்னை ஏசுவோர்களோ என்று சற்று அஞ்சி, நீலகண்டன் சிவகாமியை நோக்கி "உன்னிடம் வண்டிச் செலவுக்குப் பணம் இருந்தால் உன் கணவனோடு வரலாம்" என்றான்.

சிவராமன் கையில் விலங்கோடு வீதியில் நீலகண்டனையும சேவகர்களையும் பின் தொடர்ந்தான். சிவகாமி குழந்தையைத் தூக்கிக்கொண்டு அவனோடு சென்றாள். அவர்கள் எல்லோரும் வீதி கோடியில் நின்று கொண்டிருந்த வண்டியில் ஏறினார்கள்.

சிவராமன் கைது செய்யப்பட்ட செய்தி அவ்வூரெங்கும் பரவியது. சிவராமன்பால பெருமதிப்புக் கொண்ட ஒருவன் ஓடிவந்து சிவகாமியின் கையில் ஒரு சிறு பையைக் கொடுத்தான். அதற்குள் வண்டி நகர்ந்தது. சிவகாமி பையைத் திறந்து பார்த்தாள். அதில் ரூபாய் நூறு இருந்தது. அதற்குள் வண்டி விரைவாகச் சற்று தூரம் போய் விட்டது. பணம் கொடுத்த அன்பருக்கு நன்றிகூட தெரிவிக்கவில்லையே என்று சிவகாமியின் நல்லுள்ளம் நைந்தது.

(தொடரும்)

வினாக்களும் விடைகளும்

*

புற்றுநோய் ஒரு தொற்று நோயா?

இல்லை.

இஞ்சி உபயோகிப்பதால் நன்மை உண்டா?

இஞ்சியில் மாவுப்பொருள் அதிகம். அதற்கெனத் தனி மணம் தரும் ஒரு பொருள் சிறிதளவும், காரத்திற்குக் காரணமான பொருளும் இதில் உள்ளன.

இஞ்சி, சுக்கு இவற்றுக்கு ஜீரண உறுப்புக்களை ஊக்கும் சக்தி இருப்பதால் வயிறு சம்மந்தமான சில கோளாறுகளைக் குணப்படுத்தும். சமையலில் மிளகாயின் அளவைக் குறைத்து இஞ்சியைச் சேர்த்துக் கொள்ளலாம்.

சூல் கொண்ட பெண்கள் கிரகண சமயங்களில் ஒரு வேலையும் செய்யாமல் படுத்திருக்க வேண்டும் என்று கூறுகிறார்கள். இன்றேல் பிறக்கும் குழந்தையின் அங்கங்கள் பாதிக்கப்படுமாம். உண்மையா?

நோயின் காரணமாகவோ, பரம்பரையாக வந்த குறைபாடாகவோ அல்லது வேறு இடையூறுகள் காரணமாகவோ சிசுக்களுக்குக் குறைபாடுகள் ஏற்பட ஏதுவுண்டு. ஆனால் இவை மிகக் குறைவு.

தாய்க்கும் சேய்க்கும் உணர்ச்சி நரம்புகளின் தொடர்பில்லையாதலால் கிரகணத்திற்கும் இந்த நம்பிக்கைக்கும் தொடர்பிருப்பதாகத் தெரியவில்லை.

மத்திய சர்க்கார் நடத்திவரும் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிசாலை தொழில் நுணுக்கங்களைத் தெரிவிக்குமா? விலாசம் என்ன?

மத்திய சர்க்காரின் தொழில் விஞ்ஞான ஆராய்ச்சிக் குழுவின் (The Council of Scientific & Industrial Research) திட்டத்தின் கீழ் நடத்தப்படும் தேசீய ரசாயன ஆராய்ச்சிக் கழகத்தில் இதற்கு வசதிகள் உள்ளன. (**விரோதி**-ஆனி இதழ் பக்கம் 41). விலாசம்: National Chemical Laboratories, Poona.

டெலிபோன்

திரு. D. S. ரெட்டி

★

மிகப் பழைய காலத்திலிருந்து மக்கள் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குச் செய்தி அனுப்பி வந்திருக்கிறார்கள். அதற்காக அவர்கள் கையாண்டு வந்த முறைகள் பல. புறாக்கள், நெருப்புச் சுவாலை, கொடிகள் முதலியவைகளின் துணையால் செய்திகள் பழங்காலத்தில் அனுப்பப்பட்டன. விஞ்ஞானம் வளர, வளர இம்முறைகள் மறைந்து போயின. வியக்கத்தக்க புதுமையான முறைகள் தோன்றி வளரலாயின.

இந்த இருபதாம் நூற்றாண்டில் விஞ்ஞானம் நமக்குப் பல துறையிலும் அரிய சாதனங்களை வழங்கியிருக்கிறது. அவற்றுள் தந்தி, டெலிபோன், ரேடியோ முதலியன செய்தி அனுப்புதற்கும், அதைப் பெறுதற்கும் உள்ள கருவிகளாக உதவுகின்றன. டெலிபோன என்றால் கம்பியின் வழியாகத் தூரமான இடத்திற்குப் பேசுவது என்று பொருள் கொள்ளலாம். டெலிபோனால் சென்ற இருபது ஆண்டுகளில் செய்தி அனுப்பும் முறையில் வியக்கத்தக்க மாறுதல் ஏற்பட்டிருக்கிறது. உலகத்திலுள்ள மக்கள் எண்ணிக்கையில் நூற்றுக்கு மூன்று பேர் டெலிபோனை உபயோகப்படுத்துகின்றனர் என்று கூறலாம். டெலிபோன் கண்டு பிடித்துச் சுமார் எழுபது ஆண்டுகள் ஆகின்றன. அதற்குள் அது இவ்வளவு முன்னேறியிருப்பது வியப்பிற்குரியது. இப்போது 450-இலட்சம் டெலிபோன்களுக்கு மேல் பயன்படுகின்றது. ஆனால் நமது நாட்டில் மட்டும் டெலிபோன் எண்ணிக்கை மிகக் குறைவு. எண்ணிக்கையைப் பெருக்க அரசாங்கத்தார் வேண்டிய ஏற்பாடுகளைச் செய்து வருகின்றனர். இந்த ஊரில் இருந்துகொண்டு நியூயார்க்கிலுள்ள ஒரு நண்பரிடமோ அல்லது பம்பாயிலுள்ள ஒரு கம்பெனியிடமோ அல்லது இந்த ஊரிலேயே மற்றொரு இடத்திலுள்ள அன்பரிடமோ எளிதாகப் பேச உதவியாயுள்ளது டெலிபோன். இந்த டெலிபோன் உதவியால் பசிபிக், அட்லாண்டிக் முதலிய பெருங்கடலில் செல்லும் கப்பலிலுள்ளவர்களிடமும் நன்றாகப் பேசலாம். டெலிபோன் வைத்திருப்பவர் தம் வீட்டிலிருந்து கொண்டே பல காரியங்களைச் சாதித்துக் கொள்ளலாம். தமக்கு வந்திருக்கும் தந்தி சமாச்சாரங்களை வெகு விரைவில் அறிந்து கொள்ளலாம். போலீஸ் உடனே தேவையாயிருந்தால் போலீசுக்கு டெலிபோன் மூலம் தகவல் தெரிவித்து அவர்கள உதவியைப் பெறலாம். டாக்டர் உதவி மிக அவசியத் தேவையாயிருப்பின் அவர் உதவியையும் விரைவில் பெறலாம். இங்ஙனம் இன்னும் பல அத்தியாவசிய காரியங்களுக்கு டெலிபோன் பயன் படுகின்றது. முன்பெல்லாம் டெலிபோன செல்வ வாழ்க்கைக்குரிய கருவி என்று மக்கள் எண்ணியிருந்தனர். ஆனால் அது நாளடைவில் இவ்வுலக வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாததாக ஆகிவிட்டது. எல்லா வகைகளிலும் வாழ்க்கைக்குப் பயன்படும் இந்த டெலிபோன் எப்படி வந்தது, எவ்வாறு வேலை செய்கிறது, என்ற உண்மைகளை அறிய வேண்டியது மிகவும் முக்கியம்.

1876-ம் ஆண்டு மார்ச்சு மாதம் 10-ம் தேதி அலெக்சாண்டர் கிரகாம் பெல் என்பவர் முதல் முதலில் இந்த வியக்கத்தகு டெலிபோனைக் கண்டு பிடித்தார். அவர் ஸ்காட்லாந்த் நாட்டைச் சேர்ந்தவர். அவர் அமெரிக்

காவிலுள்ள பாஸ்டன் நகரத்திற்குச் சென்று தங்கி இருந்தார். அப்போது அவர் தந்திச் சாதனங்களை வளர்க்கும் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டிருந்தார். அவருக்கு உதவியாக வாட்சன் என்பவரும் வேலை செய்து வந்தார். இவர்கள் இருவரும் வெவ்வேறு அறைகளிலிருந்து கொண்டு வேலை செய்தனர் எனினும், அவர்கள் உபயோகப்படுத்தின கருவிகள் ஒன்றோடொன்று கம்பியால் இணைக்கப்பட்டிருந்தன. வாட்சன் அறையில் காந்தம் ஒன்று இருந்தது. அது ஒரு சிவப்புக் கம்பியைத் தன் பக்கமாக இழுத்தது. வாட்சன் அவ்விரும்புக் கம்பியை, அது முன் இருந்த இடத்திற்குத் தள்ளிவிட்டார். ஆனால் அது மறுபடியும் காந்தத்தால இடிபட்டது. இதனால் ஏற்பட்ட ஒலி நிசப்தமாயிருந்த பெல் அறையிலும் கேட்கத் தலைப்பட்டது. பெல அவ்வித ஒலி எங்கிருந்து வருகிறதென்று அறிய இயலாமல் வாட்சன் அறைக்குச் சென்றார். அங்கு தம் அறையில் கேட்ட அதே ஒலி, கம்பி காந்தத்தால் இழுக்கப்படுவதால் உண்டானது என்பதை அறிந்தார். உடனே அவர் ஒலி ஓர் அறையிலிருந்து மற்றொரு அறைக்குக் கம்பி மூலமாகச் செல்வதாயிருந்தால் மக்கள் பேசுவதையும் கம்பி வழியாக ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு, ஏன் கொண்டு செல்லக் கூடாது, என்பதை தீவிரமாக எண்ணத் தொடங்கினார். அவரும் வாட்சனுமாகச் சோந்து காநதத்திற்கு முன் கம்பிககுப்பதிலாக ஒரு வட்டமான இருபபுத் தகட்டை உபயோகித்துப் பல வாரஙகள் இரவு பகலென்று பாராமல் ஆராய்ச்சியிலீடுபட்டிருந்தனர். கடைசியில் தம் வேலை முடிந்தவுடன் பெல் தன் அறையிலிருநது கொண்டு தாம் வேலை செய்து கொண்டு வந்த கருவியின் மூலம் “வாட்சன், இங்கு வாருங்கள், உங்களைக் காணவேண்டும்” என்று கூறினார். சில நிமிடங்களில் வாட்சன் தன் அறையிலிருந்து பெல் இருந்த அறையை நோக்கி வந்தார். இதுவே உலகத்தில் முதல் முதலாக டெலிபோன் மூலம் பேசப்பட்ட பேச்சாகும். அவர் கண்டுபிடித்த கருவிக்கு ‘பெல் டெலிபோன்” எனப்பெயர் வந்தது. இவ்வாறு தந்தியைப் பற்றி ஆராய்சசி நிகழ்கையில் தற்செயலாகத்தான் டெலிபோன் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

பெல் தனக்குக் கல்யாணமானவுடனே தம் மனைவியுடன் லண்டன் சென்றார். அங்கு அவர் விக்டோரியா ராணியைக் கண்டு அவரது ஆசி பெற்றார். அப்போது பெல் தான் கண்டுபிடித்த, தங்கத்தால் செய்யப்பட்ட டெலிபோனை ராணிக்குப் பரிசாக அளித்தார். பிரிட்டனில் 1875-ம் ஆண்டிலிருந்து பலபேர் டெலிபோனை உபயோகிக்க ஆரம்பித்தனர். அது நாளடைவில் ஒவ்வொரு நாட்டிற்கும் பரவிற்று. ஆரம்பத்தில டெலிபோனை நடத்திய பெல் கம்பெனிக்குப் பல்வேறு காரணங்களால் இடையூறுகள் நேர்ந்தன. இதனால் அரசாங்கமே டெலிபோனை நடத்தி வந்தது.

இனி, இது எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என்பதைப் பற்றி ஆராய்வோம். டெலிபோன் முக்கியமாக இரண்டு பாகங்களாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. ஒன்று பேசும் கருவி; மற்றொன்று கேட்கும் கருவி. இவைகள் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால் தற்காலத்தில் உபயோகிக்கப்படும டெலிபோன் கருவிகளைக் கவனித்தால் இவை இரண்டும் ஒரே பாகத்தில் அமைந்திருக்கும். பல டெலிபோன்கள வழவழப்பாக நல்ல கறுப்பு நிறத்தை யுடையதாயிருக்கும். மற்றும் சில, பிளாஸ்டிக் என்னும் வஸ்துவால் செய்யப்பட்டுக் கண்ணுக்கு மிகவும் ரம்மியமான நிறங்களில் அமைந்திருக்கும். டெலிபோன் மின்சார உதவியினால் தான் வேலை செய்கிறது. பேசும் கருவியில் மெல்லிய இருப்புத்தகடு ஒன்று(Diaphram)

இருக்கிறது. அதற்குப் பின்புறம் கரித்தூள்கள் (Carbon granules) இருக்கின்றன. இதன வழியாக மின்சாரம் செல்கிறது. பேசும் கருவியில் படும் வார்த்தைகளின் அமுக்கத்தினல் தகடு முன் பின்னுமாக அசைகின்றது. தகட்டுடன் இணைந்திருக்கும் கரித்தூள்கள பேசப்படும் வார்த்தைகளின் அமுக்கத்திற்குத் தகுந்தவாறு ஒன்றோடொன்று இணைந்தோ அல்லது விரிந்தோ நிற்கும். அதன் ஊடே செல்லும் மின்சாரத்தின் சக்தியும், அதற்குச் தகுந்தவாறு மாறுதலடையும். இவ்வாறு, நாம் கருவியின் மூலம் பேசும் வார்த்தைகள் மின்சாரத்துடிப்பு (Electric impulses) களாக மாற்றப்பட்டு, அவை கம்பியின் மூலமாகச் செல்கின்றன. கேட்கும் கருவியில் ஒரு மின்காந்தம் இருக்கிறது. அதற்கு முன்பாக ஒரு சிறு இருப்புத்தகடு இருக்கிறது. மின் காந்தத்தைப் பற்றி முன்னரே அறிந்திருப்பீர்கள். ஒரு தேன் இருப்புத் (Soft iron) துண்டில் மேல கம்பியைச் சுற்றி, கம்பியின் மூலம் மின்சாரம் செலுத்தினல் அவ்விருப்பு ஒரு காந்தமாக மாறிவிடும். மின்சாரம் நின்று விட்டால் இருப்பு காந்த சக்தியை இழந்துவிடும். இவ்வித ஒரு கம்பியைத்தான் மின் காந்தம் என்கின்றோம். இந்த மின் காந்தத்திற்கு முன்பாக ஒரு சிறு இருப்புத் தகடும் இருக்கிறது. கம்பியின வழியாக வரும் மின்சாரத்துடிப்புக்கள் வார்த்தைகளாக மாற்றப்படுகின்றன. இது எப்படி எனின், இம் மின்சாரத் துடிப்புகள் மின்காந்தத்தின் வழியாகச் செலுத்தப்படுகின்றன. மின் காந்தம் மின்சாரத் துடிப்புகளுக்குத் தகுந்தவாறு காந்த சக்தியைப் பெற்று அதற்கு முன்பிருக்கும் இருப்புத் தகட்டை முன்னும் பின்னுமாக அசையச் செய்யும இவ்வித அசைவுகள் வார்த்தைகளாக வெளிப்படும். பேசும் கருவியில் இரும்புத்தகடு எவ்விதம அசைந்ததோ, அவ்விதம் கேட்கும் கருவியிலும் இருப்புத்தகடு அசையும். எனவே பேசப்படும் வார்த்தைகள் பேசும் கருவியில் மின்சாரத்துடிப்புக்களாக மாற்றப்பட்டுச் கம்பிவழியாகச் சென்று, மறுபடியும் கேட்கும் கருவியில் மின் காந்தத்தின் உதவியால் வார்த்தையாக மாற்றப்படுகின்றன. இது டெலிபோன் இயங்கு முறை.

டெலிபோன் உபயோகப்படுத்துகிற வர்களுடைய வீட்டிலிருந்து வரும் கம்பிகள் யாவும் பாதுகாப்பான ஒரு கட்டிடத்தில் பொத்தான் பலகையில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். அந்த இடத்திற்கு டெலிபோன கம்பிகள் இணைப்பிடம் (Telephone exchange) என்று பெயர். அவவிடத்தில பொத்தான் பலகைகளின் முன் பலபேர் வேலை செய்து கொண்டிருப்பார்கள். இவர்களுக்கு டெலிபோன் இயக்குவோர் என்று பெயர். நாம் டெலிபோனின் கைப்பிடியை எடுத்தவுடனே அது நேராக டெலிபோன் எக்ஸ்சேஞ்சில் இணைக்கப்படுகிறது. யாரிடம் பேச வேண்டுமென்று விரும்புகிறோமோ அவர்களுடைய டெலிபோன எண்ணை, டெலிபோன் ஆபரேட்டருக்குத் தெரிவிக்க வேண்டும். உடனே டெலிபோன் ஆபரேடர் நாம் கேட்ட எண்ணுள்ள இடத்திற்கு இணைப்பார். அந்த இடத்திலுள்ள டெலிபோன் மணி அடிக்கும். அந்த இடத்திலுள்ளவர் எவரேனும் டெலிபோன் கைப்பிடியை எடுததால் மணி அடிப்பது நின்றுவிடும். நாம் விரும்பியதைப் பிறகு பேசிககொள்ளலாம். பேச்சு முடிந்தவுடன் நாம் கைப்பிடியை கீழே வைத்துவிடவேண்டும். அப்போது டெலிபோன் ஆபரேடருக்குப் பேச்சு முடிந்து விட்டது என்று தெரிந்து விடும். டெலிபோன் உபயோகிப்பவர் ஒவ்வொருவருக்கும் ஒரு டெலிபோன் எண் உண்டு. டெலிபோன் உபயோகிக்கும் ஒருவர் அதே ஊரிலுள்ள டெலிபோன உபயோகிக்கும் மற்றவரோடு எநநேரத்தில்

வேண்டுமானாலும் பேசலாம். ஒருவர் அதே ஊரிலுள்ள மற்றொருவரோடு பேசுவதை உள்ளூர் அழைப்பு (Local call) என்பர். இதற்குச் செலுத்த வேண்டிய கட்டணமும் மிகக்குறைவு. ஆனால் ஒரு ஊரில் இருந்துகொண்டு மற்றொரு ஊருக்குப் பேசுவதற்கு "ட்ரங்க்கால்" என்பார்கள். இதற்குப் பேசும் தூரத்திற்குத் தகுந்தவாறும் காலத்திற்குத் தகுந்தவாறும் கட்டணம் செலுத்தவேண்டும். முதலில் நாம் எங்குப் பேசவேண்டுமென்று விரும்புகிறோமோ அவ்வூரையும் டெலிபோன் எண்ணையும் உள்ளூரிலுள்ள டெலிபோன் இயக்குமிடத்திற்குத் தெரிவிக்கவேண்டும். அவ்விடத்திலுள்ளவர் நாம் விரும்பிய ஊரிலுள்ள டெலிபோன் இயக்குமிடத்தோடு இணைப்பர். அதன் பின்னரே நாம் விரும்பிய டெலிபோன் எண்ணோடு அவ்வூரிலுள்ளவர் சேர்ப்பர். இதற்குச் சில வேளைகளில் காலதாமதம் ஏற்படலாம். நாம் விரும்பிய ஊர் வேறு எந்த ஊருடனும் இணைக்கப்படாமலிருந்தால் சீக்கிரமாகப் பேசவும் வாய்ப்புக் கிடைக்கும். நாட்டிலுள்ள முசகிப நகரங்கள் இவ்வாறு டெலிபோன் கம்பிகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. டெலிபோன் கப்பிகள் கம்பங்களின் உதவியால் வெகுதூரம் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. பல இடங்களில் உதாரணமாக இங்கிலாந்தில் டெலிபோன் கம்பிகள் பூமிக்கு அடியில் பொருத்தப்பட்டுப் பல்லாயிர மைலுக்கப்பால் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. நாம் பேச விரும்புபவரோடு வேறு எவரேனும் டெலிபோன் மூலம் பேசிக் கொண்டிருந்தால் அதைப்பற்றி டெலிபோன் இயக்குபவர் நமக்குத் தெரிவிப்பார். சிறிது நேரம் கழித்த பிறகு அதைப் பற்றி அவரிடம் விசாரிக்கலாம். இவ்வாறு பல ஆண்டுகளாக டெலிபோன் எக்ஸ்சேஞ்சில் டெலிபோன் கம்பிகள் கைகளால இணைக்கப்பட்டு வந்தன. நம் நாட்டில் இம்முறை மதுரை, கோயமுத்தூர் திருச்சி போன்ற நகரங்களில் இருக்கிறது.

ஆனால் பல ஆயிரக்கணக்கில் டெலிபோன் உபயோகிக்கும் பெரிய நகரங்களில் மேற்கூறிய முறை மாற்றப்பட்டுத் தானே இயங்கும் முறை கையாளப்படுகிறது. இம்முறையில் டெலிபோன் ஆபரேடர்கள் தேவையேயில்லை. நாம் எந்த டெலிபோன் எண்ணோடு பேசவேண்டுமென விரும்புகிறோமோ அதை நாமே இணைத்துக் கொள்ளலாம். டெலிபோன் கைப்பிடிக்கு அருகில் சுற்றும் வளையம் ஒன்று (Movable Dial) இருக்கிறது. அதில் சைபரில் ஆரம்பித்து ஒன்பது வரை எண்கள் இருக்கும். உதாரணமாக நாம் 298-நெம்பர் வேண்டுமென்றால் முதலில் கைப்பிடியை எடுத்துக் கொண்டு 2-என்ற எண் உள்ள இடத்தில் விரலை வைத்துச் சுற்ற வேண்டும். சற்று தூரம் வந்ததும் அது தடைப்படும். அப்போது விரலை எடுத்துவிடவேண்டும். அவ்வெண் முன் இருந்த இடத்திற்குத் தானாகவே திருப்பிவிடும். அதே போன்று மற்ற எண்கள் ஒவ்வொன்றையும் சுற்றிவிட வேண்டும். இவ்வாறு செய்தால் நாம் எந்த டெலிபோன் எண் வேண்டுமென விரும்புகிறோமோ அது தானாகவே இணைத்துக் கொள்ளும். நாம் விரும்பியவரோடு வேறு எவரேனும் பேசிக்கொண்டிருந்தால் ஒருவகையான சப்தத்தின் மூலம் அது நமக்குத் தெரியும். இந்த முறைக்குப் பயன்படும் எண் பொறுக்கும் கருவிகள் (Automatic Selectors) டெலிபோன் எக்ஸ்சேஜில் மிகவும் உண்டு. இவை தாமே இயங்குவன. இவை நான்கு எண்ணுள்ள டெலிபோன் எண்ணாயிருந்தால் மூன்று எண் பொறுக்குக் கருவிகள் தேவையாயிருக்கும். மூன்று எண்ணுள்ளவைகளுக்கு இரு கருவிகள் தேவைப்படும். தானே இயங்கும் முறை டெலிபோன் ஆபரேடர் இணைக்கும் முறையை விடப் பல

வழிகளில் சிறந்தது. தானே இயங்கும் முறையில் வெகு சீக்கிரமாகவும் தவறில்லாமலும் நாம் விரும்பிய டெலிபோன் எண் கிடைக்கும். ஆனால், மற்றொரு முறையில் டெலிபோன் எக்ஸ்சேஞ்ஜில் ஒரே சமயமாயிருக்கும் கங்களுக்கு எந்த எண் வேண்டும்? என்று டெலிபோன் ஆபரேடர் ஒவ்வொருவரையும் கேட்டு அந்த எண்ணோடு இணைக்கிறார். சில சமயங்களில் அந்த எண் தவறாக மாறி விடுவதும் உண்டு. எனவே எல்லா வகையிலும் தானே இயங்கும் முறைதான் மேலானது.

நாட்டின் ஒரு பாகத்திலிருந்து மற்றொரு பாகத்திற்குக் கம்பி வழியாக டெலிபோன் மூலம் பேசுவது மிகவும் சுலபம். ஆனால் இந்நாட்டிலிருந்து கொண்டு நியூயார்க்கிலுள்ள ஒருவரோடு பேசுவதென்றால் சில இடையூறுகள் உள்ளன. முதலில் இந்நாட்டிலிருந்து அமெரிக்கா வரை நிலத்தின் மேலும் கடலிலும் கம்பி இடுவது மிகவும் கடினம். இதை தவிர்க்க ரேடியோ டெலிபோன் (Radio Telephone) என்பதைக் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். உதாரணமாக மதுரையிலிருந்து நியூயார்க்கிலுள்ளவரோடு பேச வேண்டுமெனில், நாம் டெலிபோனில் பேசும் வார்த்தைகள் கம்பி வழியாக முதலில் செலுத்தப்பட்டு ஒரு முக்கிய நகரத்திற்குச் செல்கிறது. அந்நகரத்திலிருந்து வார்த்தைகள் ரேடியோ மூலம் அஞ்சலி செய்யப்படுகின்றன. அமெரிக்காவின் ஒரு முக்கிய நகரத்தில் மறுபடியும் அதே வார்த்தைகளை ரேடியோ கிரகிக்கிறது. அங்கிருந்து கம்பி வழியாக அச்செய்தி அனுப்பப்படுகிறது.

இவ்வாறு ரேடியோ டெலிபோன் உதவியால் வெகு தூரத்திலுள்ள நகரத்துடன்—உலகத்தின் எந்த பாகத்திலிருந்தாலும் சரி, தொடர்பு கொள்ளலாம். ரேடியோ டெலிபோன் மூலம் பேசுவதை யார் வேண்டுமானாலும் பேசும் கருவியிலிருந்து ஒட்டுக்கேட்கலாம். ஆகையால் அது இரகசிய செய்திகளனுப்பப் பயன்படாது. ஆனால் இக்குறையையும் ஒருவிதமாகத் தவிர்த்திருக்கிறார்கள். வார்த்தைகளை ரேடியோ மூலம் அஞ்சலி செய்யும் போது வார்த்தைகளைத் தெளிவில்லாதபடி செய்து விடுகின்றனர். ஆனால் வார்த்தைகளைக் கிரகிக்கும் இடத்தில் வார்த்தைகள் மீண்டும் தெளிவு பெறுகின்றன. இவ்வித ஏற்பாட்டால் ரேடியோ டெலிபோன் மூலம் என்ன பேசிக்கொள்ளுகிறார்கள் என்பது பிறருக்குச் சரியாகத் தெரியாது.

இவ்வாறு டெலிபோன் நமக்குப் பல வழிகளில் பயன்படுகின்றது. மேனாடுகளில் டெலிபோனோடு குறித்துக்கொள்ளும் கருவி ஒன்றும் உண்டு. நாம் டெலிபோன் மூலம் ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குப் பேசும் பொழுது, பதில் கூற அந்த இடத்தில் யாரும் இல்லையென்றால், குறித்துக்கொள்ளும் கருவி (Recording Apparatus) நாம் என்ன பேசுகிறோமோ அதைக் குறித்துக் கொள்ளும். அதிலிருந்து அவ்வீட்டிற்குரியவர் திரும்பி வந்து யார் என்ன பேசினார்கள் என்பதை அறிந்து கொள்ளலாம். ஆனால் இவ்வகைக் கருவி மிகவும் விலையுள்ளதால் எல்லாரும் உபயோகிக்க முடியாது. இதனைக் குறைந்த விலையில் உற்பத்தி செய்ய ஆராய்ச்சிகள் நிகழ்ந்து வருகின்றன. பயன் விரைவில் கிட்டும் என்பது உறுதி. டெலிபோனிலுள்ள எண்களைச் சுற்றிவிட்டு உலகத்தின் எந்த பாகத்துடன் வேண்டுமானாலும் நாமே இணைந்துப் பேசும் காலம் வரும். அதுமட்டுமல்ல; மோட்டாரில் சென்றுகொண்டிருக்கும் பொழுது டெலிபோன் மூலம் பேசிக்கொள்வதற்கு வசதியும், சட்டைப் பைக்குள் வைத்துக் கொள்ளும் அளவுள்ள சிறிய கருவியின் மூலம் பேசிக்கொள்ள வசதியும் இன்னும் சில வருஷங்களுக்குள் ஆராய்ச்சியின் மூலம் கிடைக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை.

“கலைக்கதிர்”

கலையின் களஞ்சியம்
சிந்தனைச் செல்வம்

★

- கண்ணுக்கும் கருத்துக்கும் விருந்து.
- கலை நலம் மிக்கது; எழில் மிகப்பெற்றது.
- பார்த்தால் படிக்கத் தூண்டும்.

படித்தபின் பாதுகாக்க எண்ணம் வரும்.

ஆண்டுச் சந்தா ஆறு ரூபாய்

கலைக்கதிர்

பீளமேடு போஸ்ட் :: கோயமுத்தூர்.

இன்ஷ்யூரன்ஸ்

ஆயுள், நெருப்பு, கப்பல், மோட்டார் விபத்து

முதலிய இன்ஷ்யூரன்ஸ் திட்டங்கள், மற்றும் லாபகரமான ஏஜன்சி
நிபந்தனைகள் பற்றிய விவரங்களுக்கு எழுதவும்.

பயனீர்

பயர் & ஜெனரல் இன்ஷ்யூரன்ஸ்
கம்பெனி லிமிடெட்.

தலைமை ஆபீஸ்: ஜெயில் ரோடு, கோயமுத்தூர்.

போன்: “121”

தந்தி: “PROTECTION”

டெலிபோன் நெ. 17 தந்தி: "ரங்கவிலாஸ்"

ஸ்ரீ ரங்கவிலாஸ் ஜின்னிங், ஸ்பின்னிங்

அண்டு

வீவிங் மில்ஸ், லிமிடெட்.

[ஸ்தாபிதம் 1922-ல்]

★

ரிஜிஸ்டர் ஆபீஸ்: பூளைமேடு, கோயமுத்தூர்.

மூலதனம், ரூ. 16,00,000

வெளியிடப்பட்டு வசூலான ரூ. 15,02,500

வேலை செய்யும் மொத்த கதிர்கள் 30,000

20-நெ. முதல் 100 நெ. வரை ஜவுளி நூல் தினுசுகள், பனியன் வகையருக்களுக்கு உபயோகப்படும் கோன் நூல் தினுசுகளும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

இன்னும் அதிக யந்திரங்களை வைப்பதற்கு கட்டிடங்கள் தயாராயிருக்கின்றன.

மானேஜிங் ஏஜண்ட்ஸ் அண்டு பாங்கர்ஸ்:

பி. எஸ். கோவிந்தசாமி நாயுடு அண்டு சன்ஸ்;

பூளைமேடு — கோயமுத்தூர்.

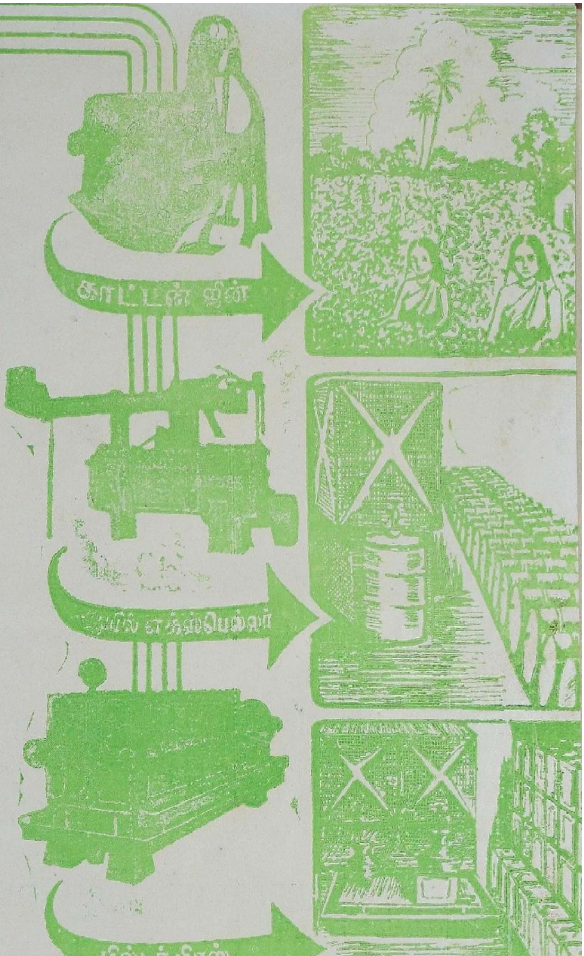
இந்திய மூலதனம், இந்தியக் கைத்தொழிலாகிய இந்த சுதேசித் தொழிலை ஆதரியுங்கள்.

நல்ல விதைப் பருத்தி விதையும், மாட்டுத் தீவனத்திற்குப் பருத்தி விதையும், குடியானவர்களுக்கும், வியாபாரிகளுக்கும் நியாயமான விலைகளில் சப்ளை செய்கிறோம்.

உரத்திற்கும், மாட்டு உணவிற்கும் ஏற்ற எக்ஸ்பெல்லர் கடலைப் புண்ணாக்கு சரசமான விலைக்கு விவசாயிகளுக்கும் தாராளமாய்க் கொடுக்கப்படும்.

நல்ல முறையில் தயார் செய்து சுத்தம் செய்யப்பட்ட இடமான கடலெண்ணெய் நம் தேசம் பூராவிற்கும் சப்ளை செய்வதுமல்லாமல், அயல் நாடுகளின் தேவைக்கும் கணிசமான முறையில் குறித்த காலத்தில் ஏற்றுமதி செய்கிறோம். இதர விபரங்களுக்கு கீழ்க்கண்ட விலாசத்திற்கு எழுதவும்.

உணவு தானியம், கரும்பு, பருத்தி ஆகியவைகளின் உற்பத்திப் பெருக்கத்திற்கு மிக அத்யாவசியமாய் வேண்டப்படும் ரசாயன உரங்களாகிய அம்மோனியம் சல்பேட், அம்மோனியம் பாஸ்பேட், சூபர்பாஸ்பேட், ஆகியவை எல்லா முக்ய இடங்களிலும் டிபோக்கள் ஏற்படுத்தி சர்க்காரின் நிர்ணய விலைக்கு சப்ளை செய்கிறோம்.



ஸ்ரீ ரங்கவிலாஸ் ஜின்னிங் & ஆயில் மில்ஸ்

பாப்பநாய்க்கன்பாளையம்

போன் நெ. 51   தந்தி "ஆயில்மில்ஸ்"

தபால் பெட்டி நெ. 151   கோயமுத்தூ

Telegrams: PIONEER. Telephone: 160.

THE

Coimbatore Pioneer Mills, Ltd.

PEELAMEDU, COIMBATORE, SOUTH INDIA

SPINDLES 19,700

SPINNERS OF HIGH QUALITY

YARN - 40s to 100s.

MANAGING DIRECTOR:

G. R. GOVINDARAJULU NAIDU.

Printed at Kasthuri Printing Press, Jail Road, Coimbatore.